



UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA
METROPOLITANA



Casa abierta al tiempo **Azcapotzalco**



DIVISION DE CIENCIAS Y ARTES PARA EL DISEÑO
Especialización, Maestría y Doctorado en Diseño

CASA DE LA ÓPERA, BUSAN

Ana Cecilia González Veron

Trabajo terminal para optar por el
Diploma de Especialización de Diseño
Opción Arquitectura Bioclimática

Dr. Víctor Fuentes Freixanet
Dr. Aníbal Figueroa Castrejón
Profesores del Taller de Diseño III

México D.F.
Diciembre 2011

Busan Opera House
International ideas competition



KUIKA

¡Gracias!

a mi familia, por su cariño, sus ideas y por aguantar el mal genio,

a la tropa loca , sin su empuje y solidaridad no hubiera sido tan divertido estudiar,

a mi equipo y a Alex por su entrega sin compromisos y buena disposición,

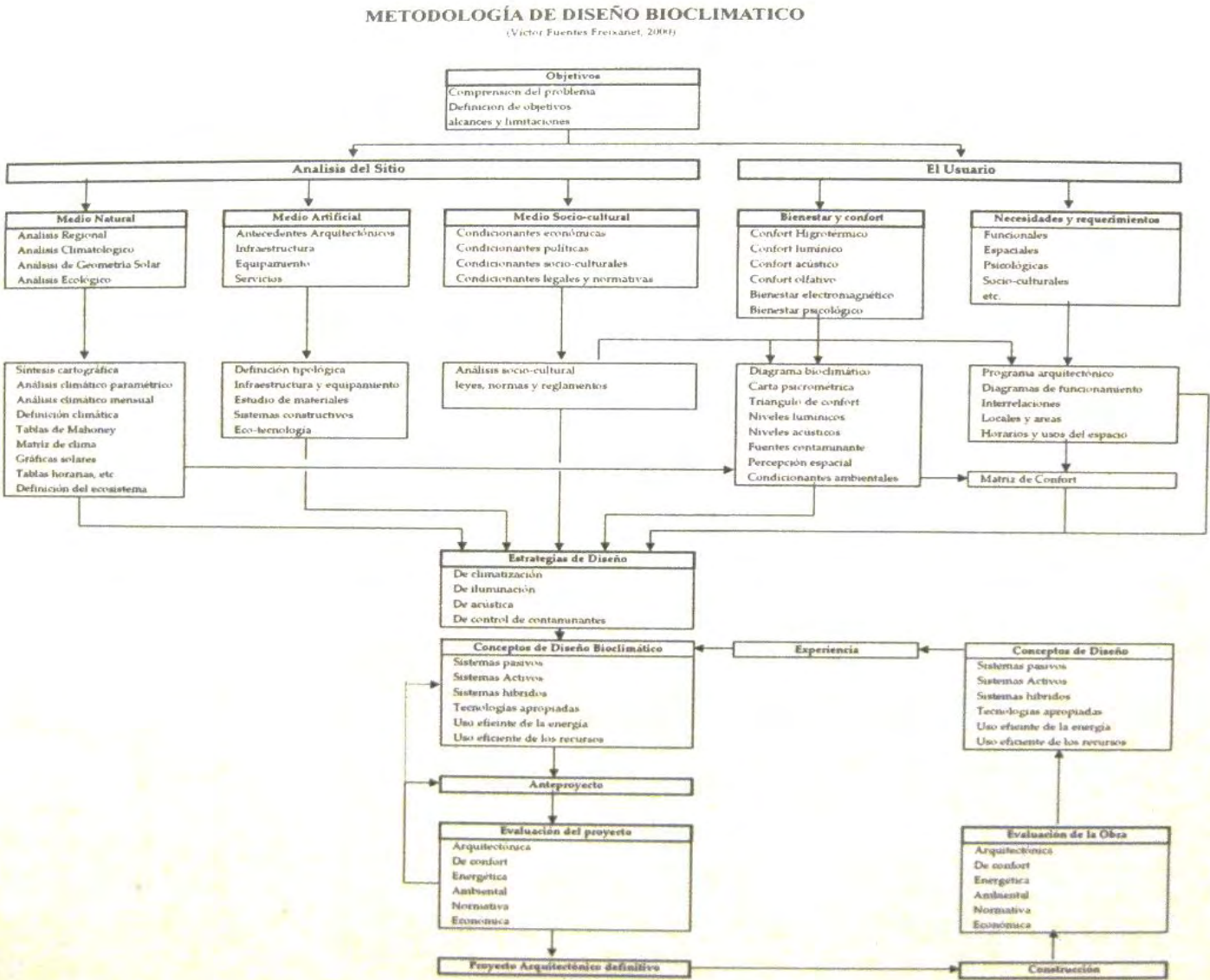
a los profesores por el conocimiento compartido,

al CONACYT por facilitar los medios para que México sea un mejor país.

Busan Opera House

International Ideas competition

Metodología de diseño



ABSTRACT

The inspiration behind the formal concept of Busan's Opera House is that of a pearl. A pearl is a gem produced within the soft tissue of a living marine organism. Due to their superior quality, natural pearls have been highly valued as gemstones and objects of beauty for many centuries. Because of this, the word pearl has become a metaphor for something very rare, fine, admirable, and valuable. This is also true for Busan, a living, dynamic, energetic marine center where this project originated as a beauty icon, as a statement of what the city produces and gives to the world: Busan's finest. But an object of such beauty cannot be left exposed to the elements, it must be sheltered and cherished. That is why the project was conceived using a bioclimatic scheme, protecting it from the elements, with a shield embracing the pearl but allowing it to shine and be admired. However, a city like Busan cannot produce a generic, unspecific pearl, but rather an extremely rare pearl, a pearl that can only be found in nature, a pearl that has long been venerated in Asia but has only recently been discovered by the West: a Melo Pearl. In this way Busan achieves something that had, until now, been impossible: to culture a Melo Pearl.

The main component of our project of the Busan Opera House is its bioclimatic character. The design takes into consideration the environment, the climate of the area and its specific characteristics. Our main interest is to make the best use of local natural resources and climate in order to design a complex that is energy efficient, has low maintenance costs and is a model to be used by future generations.

INDICE

I. Portada 1

II. Agradecimientos..... 2

III. Abstract 3

IV. Índice..... 4

00.- Introducción..... 5

Descripción del concurso

1.- Análisis del medio Natural 7

Análisis regional

Geomorfología

Geología

Edafología

Océanos

Hidrología

Mareas

Flora

Fauna

2.- Análisis climático 16

Clasificación de climas

Temperatura

Humedad

Precipitación y evaporación

Índice ombrotérmico

Días grado

Nubosidad

Radiación solar

Viento

3.- Análisis bioclimático..... 21

Triángulos de confort

Diagrama bioclimático

Temperatura efectiva corregida

Indicadores de Mahoney

Diagrama psicométrico

Proyecciones estereográficas

Matriz de clima

4.- Análisis del medio artificial 28

Antecedentes arquitectónicos

Tipologías arquitectónicas

Analogías arquitectónicas

Infraestructura y equipamiento

5.- Análisis del medio sociocultural 42

Condicionantes económicas

Condicionantes administrativas

Condicionantes Sociales

Condicionantes culturales

Condicionantes legales y normativas

Conclusiones del análisis

6.- Programa arquitectónico 52

Dimensión de espacios

Relación de espacios

7.- Estrategias de diseño 55

Para climatización

Para iluminación

Para acústica

Para control de contaminantes

8.- Anteproyecto 60

Concepto formal

Concepto bioclimático

Partido Arquitectónico

9.- Proyecto 71

Función

Planos

Perspectivas

10.- Análisis de asoleamiento 79

11.- Análisis de viento 91

12.- Análisis de acústica 96

13.- Balance térmico 101

14.- Ecotecnologías 106

Bibliografía 110

Propósito de la competencia

Es un concurso internacional de ideas para establecer un diseño para la Casa de la Ópera de Busan que se espera comience construirse en el 2014. El diseño se basará en una variedad de ideas de especialistas nacionales y extranjeros, así como grupos de estudiantes. Incluirá una gran variedad de instalaciones que promuevan una amplia gama de actividades artísticas a la vez que ser accesible a la ciudad y sus ciudadanos. La gran escala de este proyecto pondrá a Busan como una ciudad de talla internacional.

Tamaño de la construcción

- Área cubierta total: Se pueden planificar libremente de acuerdo a la idea del diseñador, pero no puede ser superior a 60.000 m²
- Número de plazas: Ópera: 2.000 plazas ($\pm 10\%$)
Teatro multiusos: 1.300 plazas ($\pm 10\%$)
- Debe consultarse la sección IV «Requerimientos de diseño» para las escalas específicas y la introducción de la funciones.

Sitio de la competencia

- El sitio para el concurso está sentado en la región marina cultural dentro del distrito de reurbanización en el Puerto Norte, Jung — gu, Busan, Corea del Sur.
- El área del sitio de la licitación será de 34.928 m2 de la superficie total del distrito de cultivos marinos de de 137.640 m2.
- El siguiente es el diagrama para el uso del suelo previsto en el distrito de reurbanización en el Puerto Norte, como se indica en el sitio de la competencia (Z-1-1).



Fig. N1. Fotos de sitio

De acuerdo con el uso de la tierra prevista del Puerto Norte, el sitio de la competencia se define como el distrito de la cultura marítima. El distrito está dividido en dos zonas: Z1 y Z2.

- * El distrito es 137.640 m² y el lugar de realización (Z1) es 34.938 m².
- * El distrito se encuentra en construcción la tierra y la reforma que se completará a principios de 2014.
- * El distrito E 1, que está junto al sitio de la competencia, se indica como un complejo portuario..

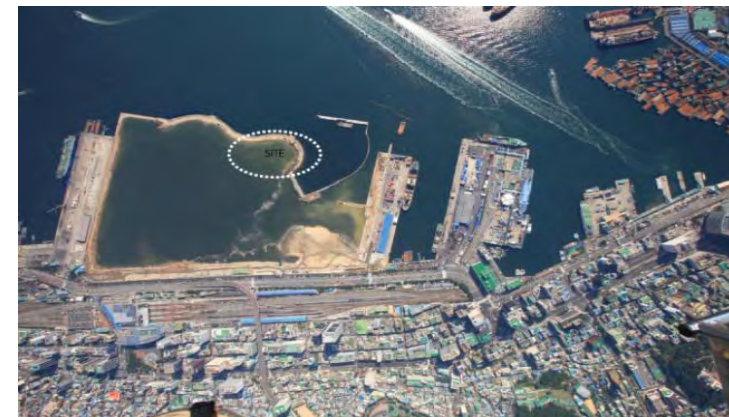


Fig. N2. Fotos y plano de sitio

1. Premisas básicas

1.1. Naturaleza de la Tierra

- ✓ La tierra para el proyecto propuesto se encuentra en el centro de una región de reurbanización en Busan, Corea del Sur y se establece en el distrito de cultivos marinos, que pueden contener la dinámica de la ciudad y el océano juntos. La zona del puerto combinara lo natural y lo urbano para hacer de Busan una ciudad dinámica y única.
- ✓ El distrito de cultivos marinos servirá como puerta de entrada a Busan y su pulso cultural.
- ✓ Su ubicación céntrica es ideal, ya que es fácilmente accesible a un sin número de otras zonas de la ciudad.

1.2. Básicos de diseño

- ✓ El edificio será diseñado para presentarse como un hito que simboliza el surgimiento de Busan como un centro de turismo de clase mundial
- ✓ Será construido de manera que refleje tanto los elementos urbanos como los naturales de la ciudad.
- ✓ La estructura servirá como un centro de artes escénicas destinadas a la casa de ópera de alto nivel y promover un aumento en las actividades artísticas de la ciudad.
- ✓ El edificio será respetuoso del medio ambiente, construido con desarrollo sostenible.
- ✓ Los edificios y el espacio verde circundante proporcionarán un lugar para los artistas y ejecutantes para mostrar su arte, así como un lugar de reunión público para poder congregarse y disfrutar del entorno natural.
- ✓ Deberán ser consideradas múltiples formas de transporte para el ingreso y salida de las instalaciones.
- ✓ La zona que rodea la instalación proporcionará al público hermosas vistas tanto del mar como del paisaje urbano de Busan.
- ✓ Los edificios dentro de la instalación serán de fácil acceso entre ellos de manera que proporcione a artistas e intérpretes un lugar para planificar, crear y ensayar su material.
- ✓ La instalación estará equipada para satisfacer las necesidades de los ancianos y los discapacitados.
- ✓ La instalación deberá adaptarse a un mayor uso y diferenciado.

- ✓ El edificio será construido de acuerdo a las normas siguientes:
- Superficie de terreno construida: No mayor del 60%
- Superficie total: Se pueden planificar libremente de acuerdo a la visión del diseñador, siempre que no exceda de 60.000 m2 de superficie total.
- Con respecto al estacionamiento, habrá un pequeño aparcamiento en las instalaciones que de cabida a los vehículos de emergencia y de suministro, y un amplio aparcamiento público estará disponible fuera el área inmediata de la instalación.

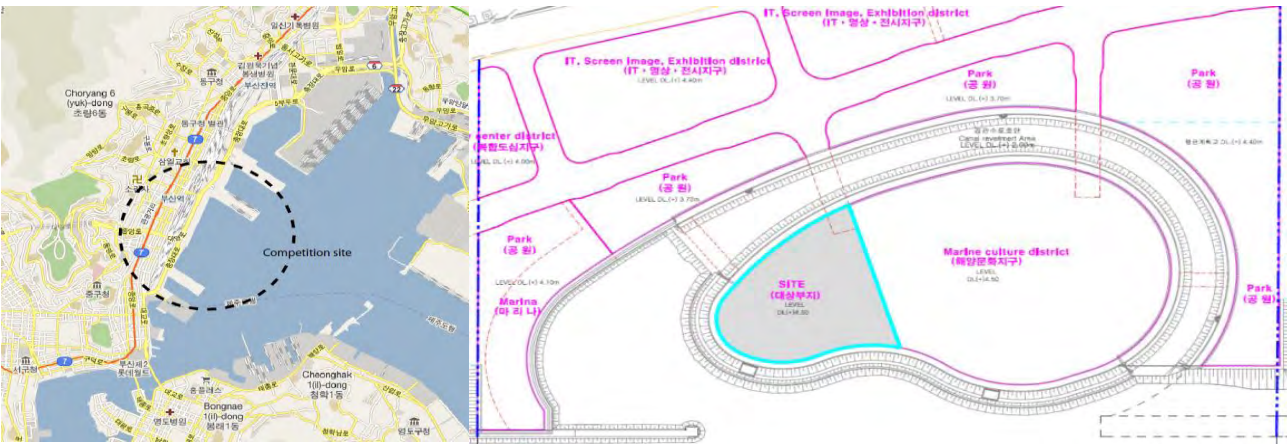


Fig. N3. Ubicación del sitio

2. Función

2.1. El espacio exterior

- ✓ El espacio verde que rodea el teatro promoverá las actividades al aire libre.
- ✓ Deben incluirse instalaciones de comodidad, las entradas y salidas claramente indicadas, instalaciones para la personas con discapacidad, áreas para la carga y retirada del equipo de producción, así como una sistema de eliminación de basura
- ✓ Si el participante desea, puede ser propuesta una imagen para dos puentes públicos.

Busan

Antes escrita Pusan, Busan se encuentra en el extremo suroriental de la Península Coreana a 128 ° de longitud este y 35 ° de latitud norte. Se encuentra en la misma latitud que Tokio, Kabul, Los Ángeles, Memphis, Beirut y Argel. Busan es cerca de 8 horas y 37 minutos antes de la hora del Mundial, y cerca de 24 minutos por detrás de Corea Hora estándar.

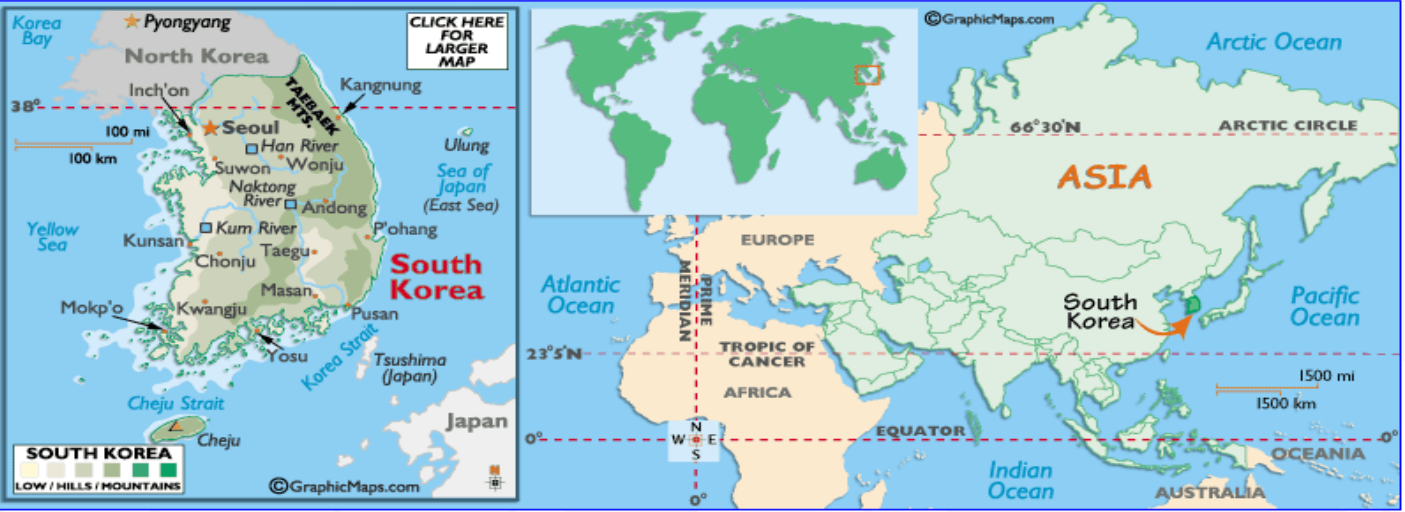


Fig. N4. Ubicación Corea



Fig. N4. Ubicación Pusan

Tiene el estrecho de Corea hacia el sur, Ulsan, al norte y al oeste de Gimhae. Está situada en el extremo suroriental de la península de Corea. El tamaño de Busan es 767.35 kilómetros cuadrados, que es de 0,8% de toda la tierra de la península de Corea. El entorno natural de Busan es un ejemplo perfecto de la armonía entre las montañas, ríos y mar. Su geografía incluye una costa con magníficas playas y acantilados, montañas y vistas extraordinarias, y aguas termales diseminadas por toda la ciudad. Busan goza de cuatro estaciones y un clima templado que nunca se pone demasiado caliente o demasiado frío.

Es la segunda ciudad más grande de Corea. Su puerto profundo y mareas suaves le han permitido convertirse en el mayor puerto de manipulación de contenedores en el país y la quinta más grande del mundo. Su patrimonio natural de la ciudad y su rica historia han dado lugar a la reputación creciente de Busan como una ciudad de clase mundial del turismo y la cultura, y también es cada vez reconocido como un destino de convenciones internacionales.

Situado en la zona templada del monzón e influenciado por el clima marítimo, la ciudad cuenta con cuatro estaciones bien diferenciadas. Busan es relativamente cálido durante todo el año con la temperatura media anual es de 15 ° C y la temperatura media en invierno de 3,8 ° C. Los vientos son fuertes debido a su ubicación junto al mar, pero las condiciones son ventajosas en el verano, como Busan es más frío que otras regiones.

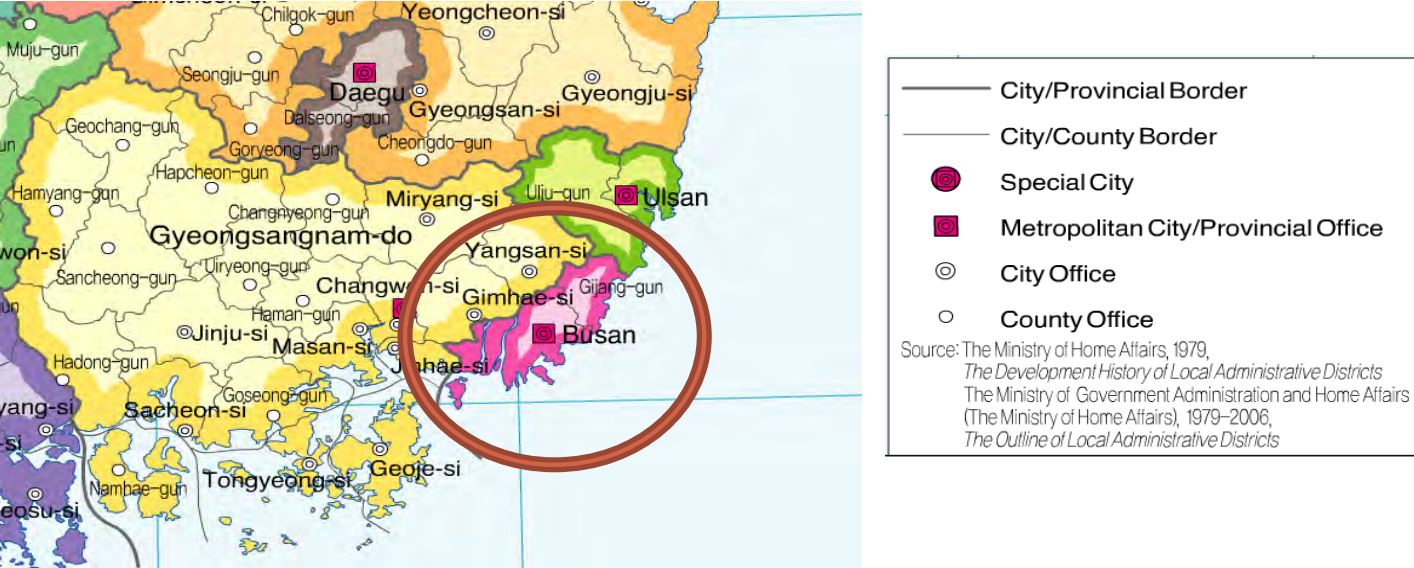


Fig. N5. Ubicación Pusan

Elevaciones

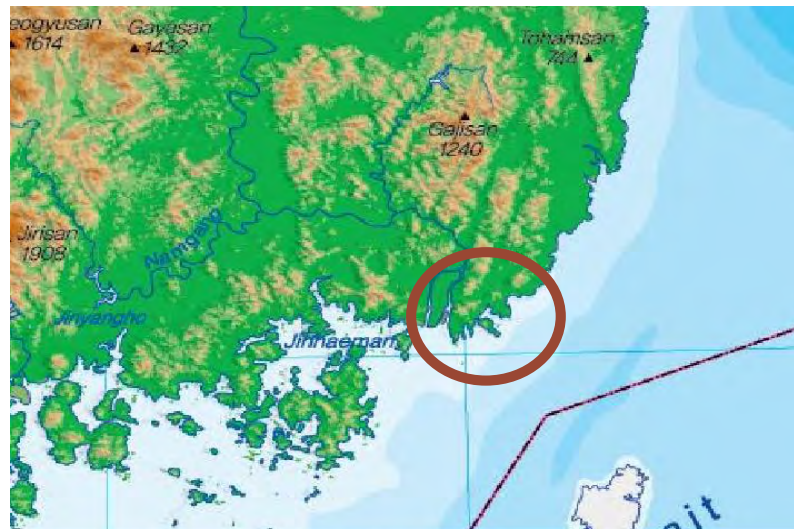


Fig. N6. Elevaciones

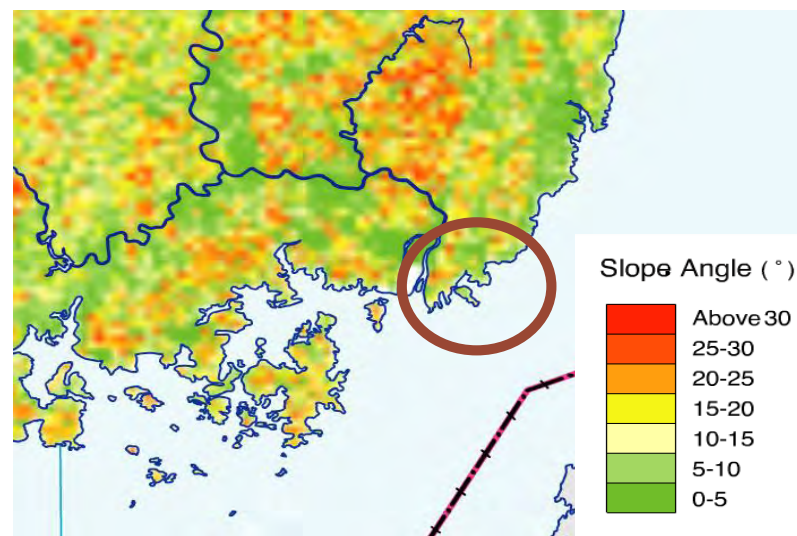


Fig. N7. ángulo de inclinación

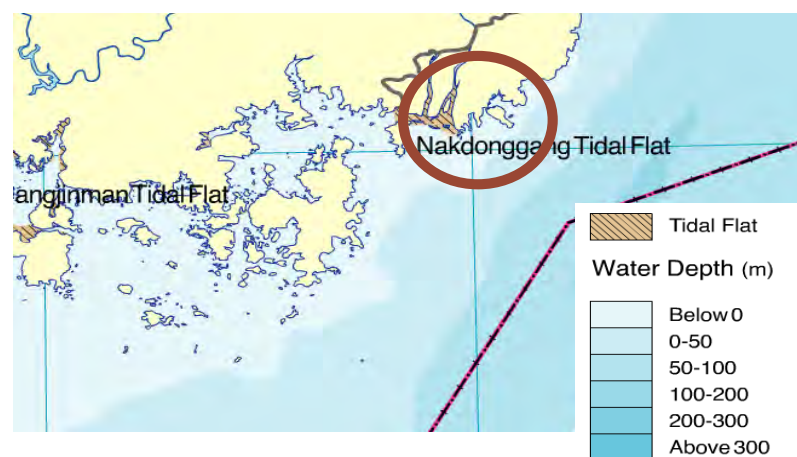


Fig. N8. Planicie marina

Alrededor del 70 por ciento de la península de Corea es montañoso o montañoso. La elevación media de Corea es de 433 m y el ángulo de la pendiente media es de 10.4 °. Las costas oeste y sur en la mitad sur del país son muy irregulares, con muchas islas y puertos. Tierras bajas se encuentran principalmente a lo largo de los lados oeste de la península.

Las costas oeste y sur en la mitad sur del país son muy irregulares, con muchas islas y puertos. Tierras bajas se encuentran principalmente a lo largo de los lados oeste de la península, con algunas extensas llanuras también en el sur. Las elevaciones son generalmente bajas, debido a que estas cordilleras han sido sometidos a la erosión a largo plazo con los movimientos tectónicos relativamente estable.

La distribución de las gamas de montaña domina el patrón general de las formas terrestres en Corea. Sierras de Corea se dividen en dos categorías basadas en su génesis. Rangos de Primaria de montaña están estrechamente relacionados con el movimiento tectónico y son Taebaeksanmaek, Nangnimsanmaek, Hamgyeongsanmaek y Sobaeksanmaek. Estos rangos se han formado por el levantamiento asimétrico y fallas durante la era Cenozoica y son continuas, sin interrupciones en las cadenas montañosas. Por otra parte, los rangos secundaria montaña formada por los procesos de erosión diferencial son más bajos y picos están separados por altitudes más bajas.

Una serie de gran altitud (800-1.000 m) mesetas, un accidente geográfico típico del norte de Corea, se encuentran en el Gaemagowon (Gaema Meseta) y Taebaeksanmaek incluyendo Baekdugowon, Gaemagowon, Nangnimgowon, Bujeongowon y Jangjingowon. Una superficie de bajo relieve se cree que existía antes de la elevación. Los restos de esta superficie plana todavía se observan en elevaciones más altas entre los Taebaeksanmaek, y se refieren a menudo como una "gran superficie plana (en superficie paleo-erosión).

La planicie marina en torno a Corea cuenta con la costa sudoeste de cerca de 2.5 por ciento del territorio, pero representan el 83 por ciento de la superficie total de Corea planicies de marea (1.980 km²) con zona de diseminados a lo largo de la costa sur. Las planicies de marea en Gyeonggi-do Incheon y representan el 36 por ciento, y Chungcheongnam-do, Jeollabuk-do y Jeollanam-do cuenta de 14, 5 y 40 por ciento, respectivamente. planicies de marea en Gyeongsangnam-do, cuenta Busan y Jeju-do el 5 por ciento. Seiscostas de Muan, Jindo, Suncheonman y otros tres distritos fueron designados como zonas de marea.

Montañas y su influencia

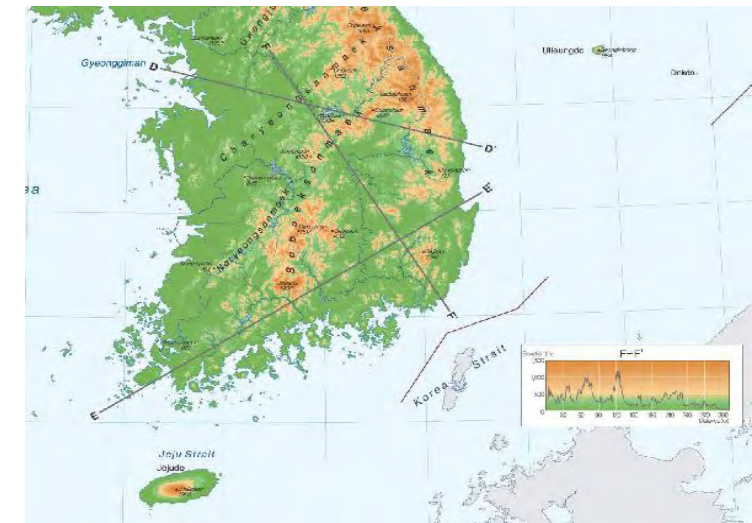


Fig. N9. Relieve de montañas

Cubierta vegetal

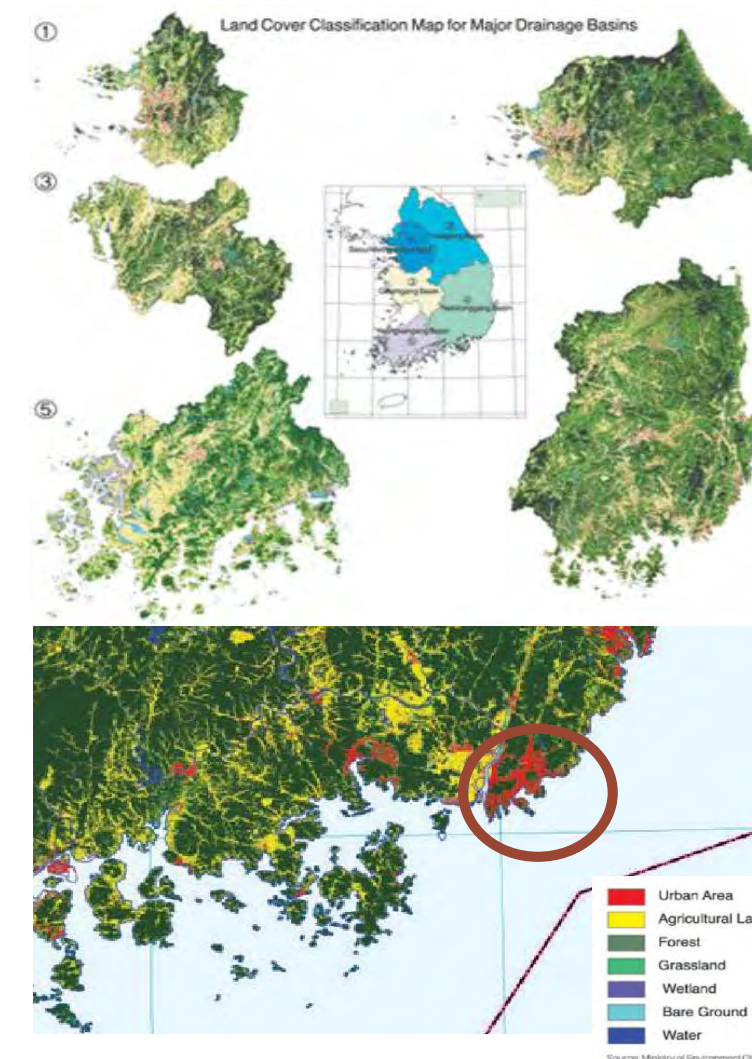


Fig. N10. Cubierta vegetal

Geología



Fig. N11. Geología

Placas tectónicas

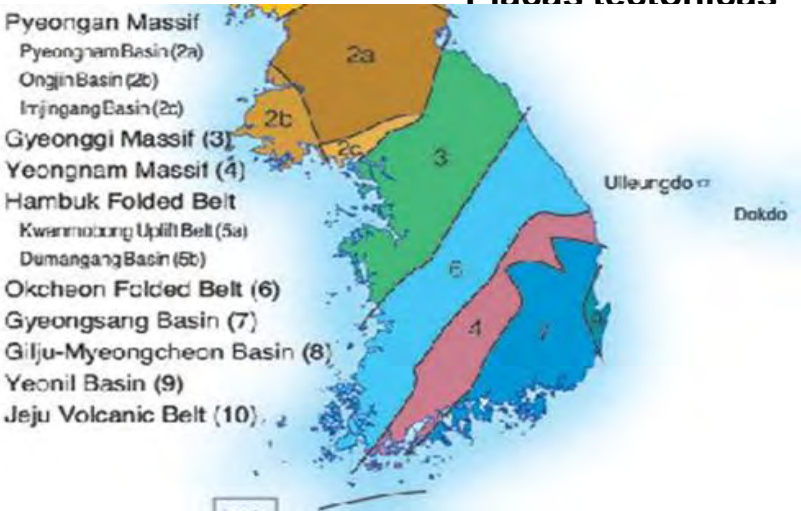


Fig. N12. Placas tectónicas

Epicentros

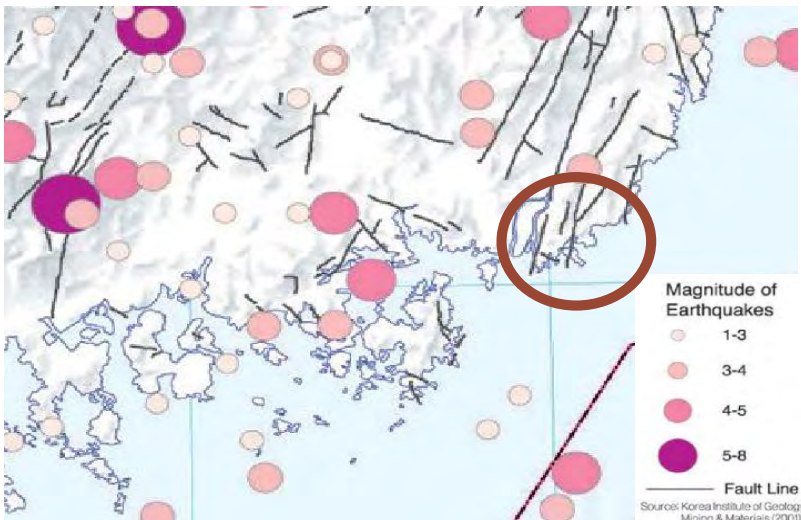


Fig. N13. Epicentros

Corea es una península se extiende NNW-SSE desde el continente asiático hacia las islas japonesas en el lado suroeste del Océano Pacífico. Debido a que el margen oriental del continente asiático a menudo se conoce como "La Zona del Pacífico Occidental tectónico," las características geológicas y geomorfológicas de Corea son, básicamente, más cerca de los que se encuentran en China que en Japón. Debido a la falta de actividad cortical significativa en Corea, hay muy pocos accidentes geográficos tectónicos típicos. Hay, sin embargo, abundantes valles lineales y cauces de los ríos tras las fallas y otras características estructurales.

La mayoría de accidentes geográficos distintivos formado por las fallas son fosas y valles línea de falla. Un ejemplo de un rasgo estructural típico del graben Gilju-Myeongcheon. Este accidente geográfico se formó por primera vez por fallas con posteriores erupciones volcánicas durante el Plioceno. Cerca de 15 fuentes termales como spa Jeol se encuentran en la función y las tendencias de tren Hamgyeong ruta a lo largo del graben. Horst Chilbosan centrado en Chilbosan (1.103 m) se encuentra en el extremo oriental de la falla. valles Representante culpa incluyen la Chugaryeong, Bulguksa, y los valles Yangsan tectónicas. Busan se ubica en la seccion #7, Gyeongsang

La península de Corea, situada en el margen continental del continente de Eurasia oriental, representa un eslabón importante tectónico entre los bloques continentales de Norte y del Sur de China y los arcos isla de Japón. El nacimiento de la península se puede rastrear ya en el Arcaico medio (alrededor de 3.5 mil millones años), como lo demuestra el caso raro de los granos de circón muy antiguo en las rocas del Precámbrico. La península es una masa de tierra compuesta que consta de tres pilares fundamentales que se han creado en gran parte durante el Arcaico Tardío al Proterozoico temprano. De norte a sur, se encuentran los Nangnim, Gyeonggi y macizos Yeongnam que se dividen por dos veces cinturones de intervenir y de empuje, el Imjingang y Okcheon.

El mapa tectónico de Corea muestra divisiones tectónicas de la Península Coreana como grandes masas escala lito-limitada por las estructuras geológicas de manera significativa a gran escala. El mapa muestra las características estructurales y litológicas de cada órgano tectónicas. Además, revela el origen, evolución e interrelación de las masas litografía escala.

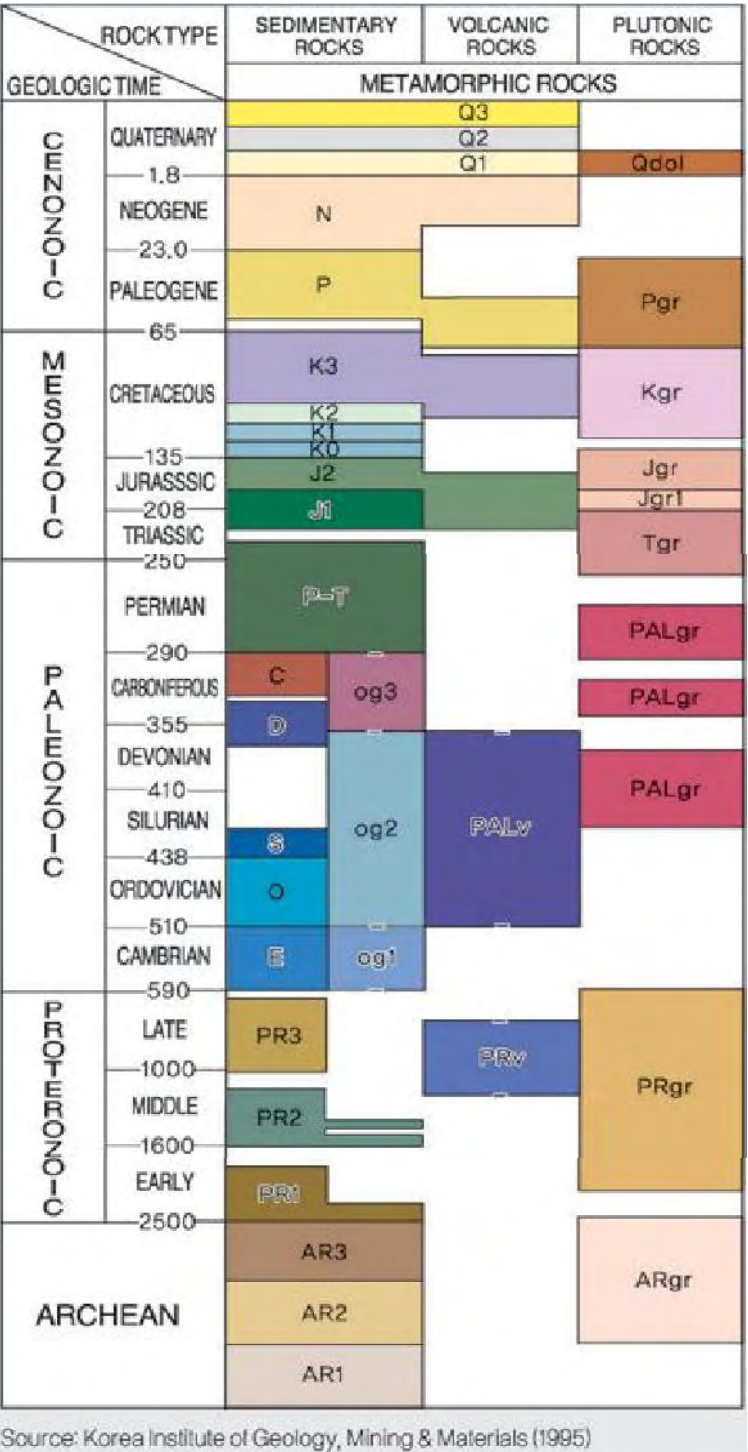


Fig. N14. Cuadro geológico

Tipos de suelos

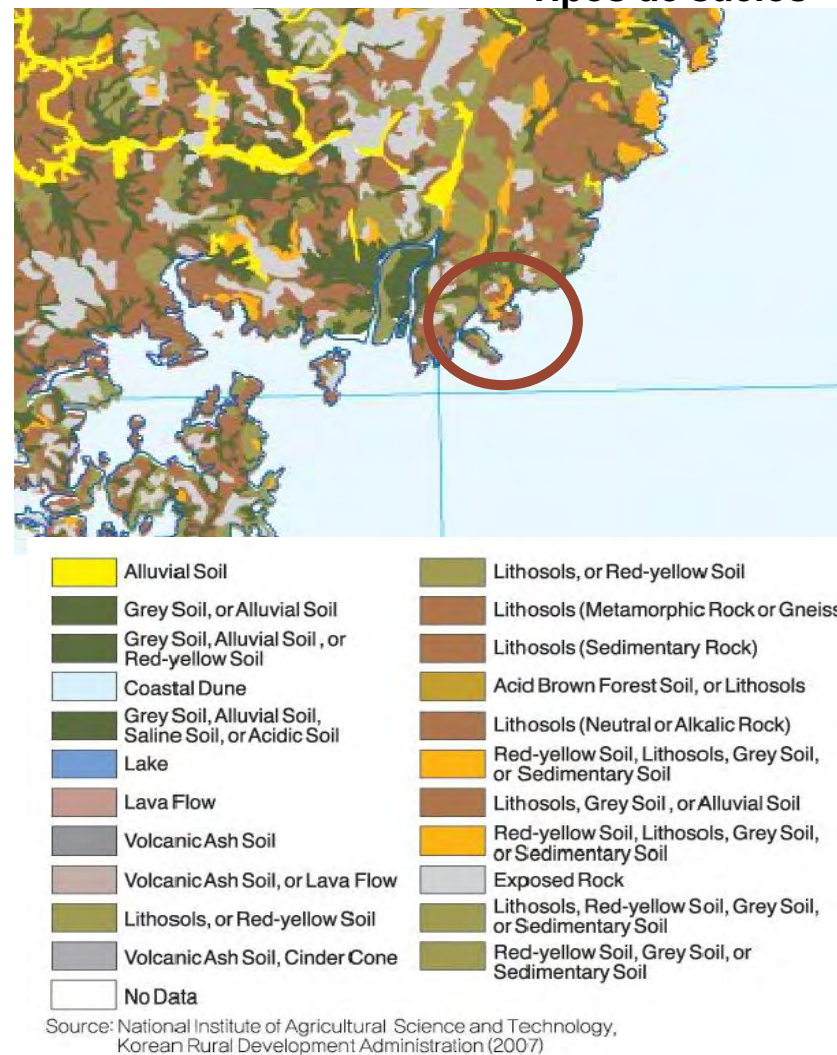


Fig. N15. Tipos de suelo

Pérdida de suelos

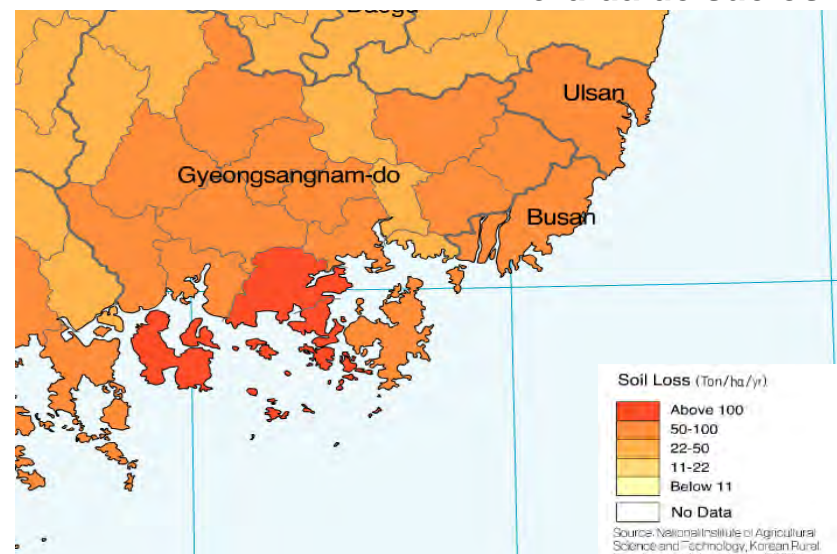


Fig. N16. Pérdida de suelo

Edafología.

La importancia de los suelos como la base de la agricultura de Corea fue reconocido hace mucho tiempo. Un libro titulado "Nong-Sa-Jik-Seol" (Instrucción para la agricultura) se publicó en 1429 durante el reinado del Gran Rey Sejong. La calidad de los suelos se mencionó en detalle, tocando sobre cómo y cuándo para arar las tierras, cómo mejorar la fertilidad de los suelos estériles, e incluso cómo probar la calidad del suelo por probarlo. Muchos libros sobre la agricultura fueron publicados durante la Dinastía Lee, siguiendo el ejemplo de "Nong-Sa-Jik-Seol."

Cuando se describe con la Taxonomía de Suelos del USDA, los suelos en Corea se clasifican en siete órdenes del suelo que luego se divide en 14 sub-órdenes. Entre las siete órdenes de suelos, los suelos más jóvenes, Entisoles e Inceptisoles, son dominantes. Entisoles son los suelos más jóvenes, seguido por Inceptisoles. Alfisoles y Ultisoles son suelos relativamente de más edad. La unidad de trabajo de clasificación de suelos es el suelo de la serie. En lo que va del suelo de la serie 390 han sido identificados en Corea. La Tabla 1 resume la extensión del área de las órdenes de suelos diferentes y el número de series de suelos dentro de ellos.

Topografía

Corea es un país montañoso. Más de dos tercios del país está ocupado por montañas con pendientes pronunciadas. Llanos se subdividen en las llanuras continentales, las llanuras costeras y llanuras en los valles estrechos. Las llanuras han sido objeto de un uso intensivo de las producciones agrícolas. El alto relieve de la tierra, junto con las caídas fuertes de lluvia en verano afecta a las características del suelo coreano profundamente. La erosión de los suelos ha sido muy intensa en todo el país durante mucho tiempo, sobre todo cuando la densidad de población es alta. En la antigüedad, la gente en las zonas rurales para confiar en las montañas de su combustible y compost para la agricultura. La explotación de los bosques vegetaciones por el pueblo aumento de la erosión del suelo hasta el punto de que hay muy pocos suelos maduros en el país. La erosión continua no ha permitido el desarrollo del suelo que se produzca.

Acidez del suelo

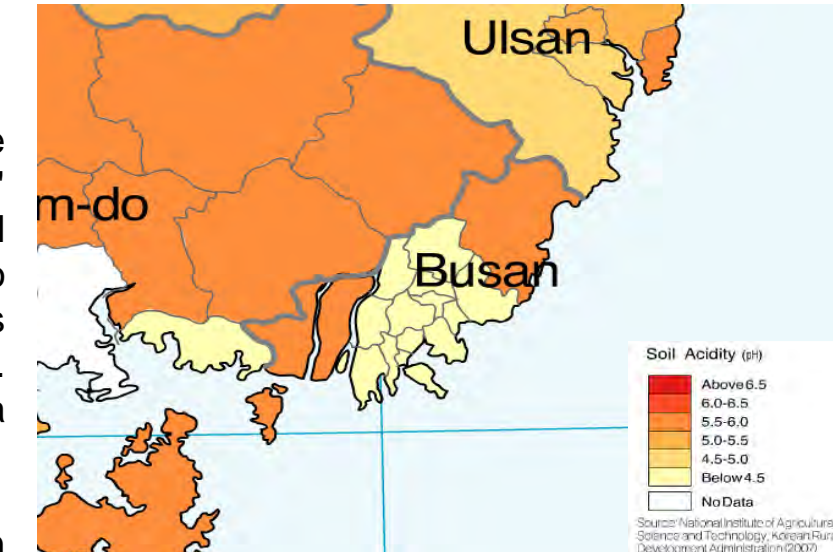
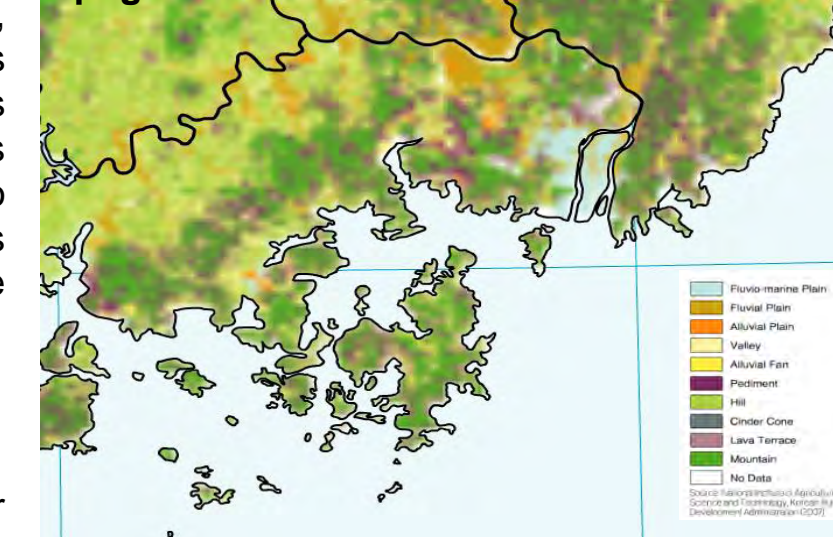


Fig. N17. Acidez del suelo

Topografía



Topografía del sitio

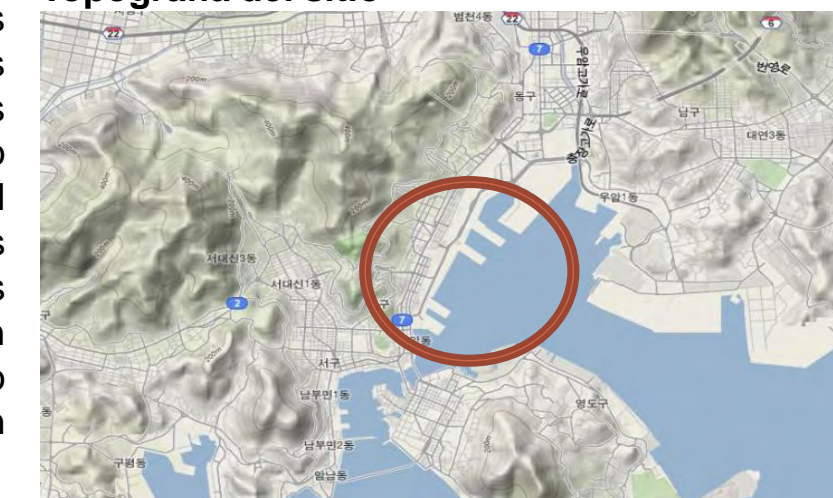
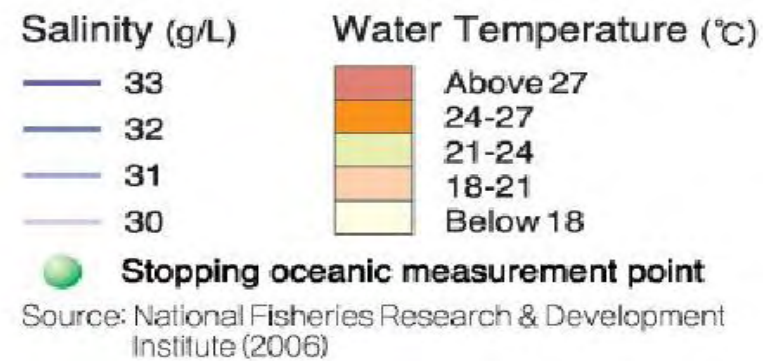


Fig. N18. Topografía de la zona y del sitio

Verano



Invierno

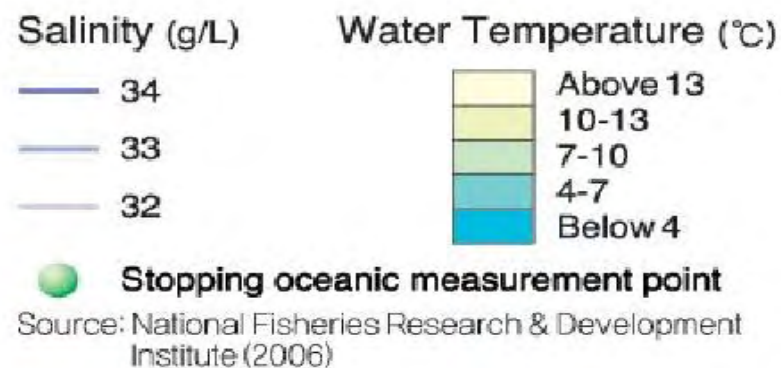


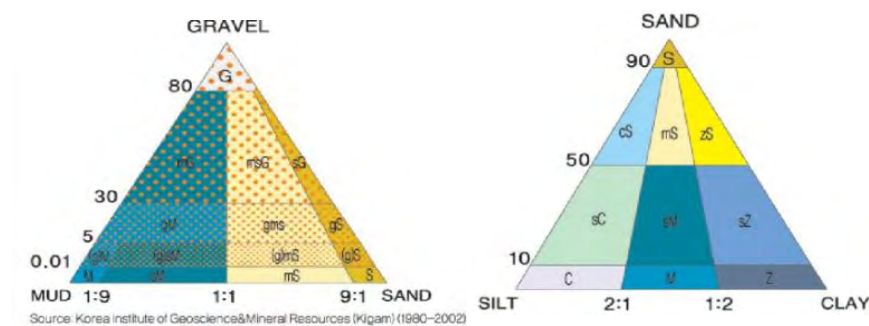
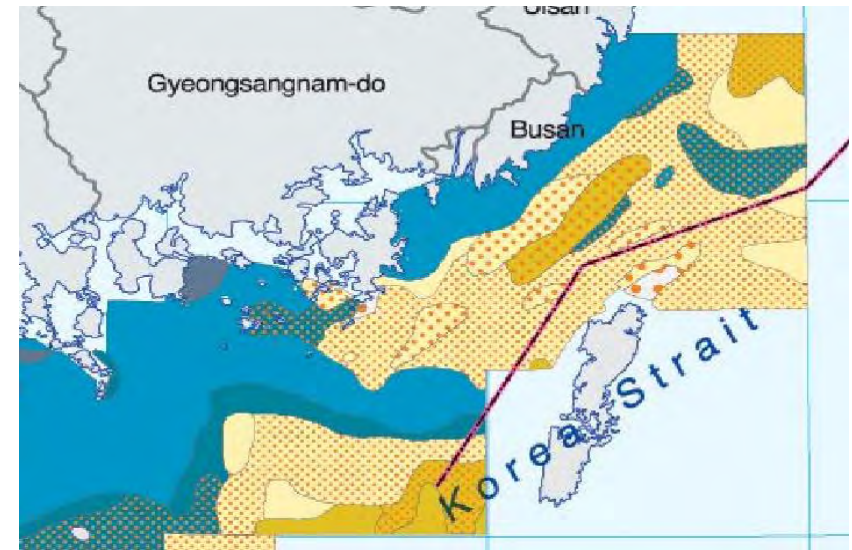
Fig. 23. Temperatura del agua

Debido a que la península de Corea está rodeada por el mar, tiene una larga línea costera. Aunque la costa del Mar del Este es relativamente sencillo y simple, los de Amarillo y el Mar del Sur son complejas e irregulares, con muchas pequeñas islas. La línea de costa antigua se cree que han sido formadas por movimientos tectónicos y más tarde por inmersión de la zona erosionada. La profundidad máxima del Mar del Este es más de 3.000 m, con una profundidad media de unos 1.700 m, es tan profundo como una cuenca oceánica típica. Este cuerpo de agua está rodeado por la península de Corea, Japón y las islas Sajalín, y tiene una superficie de alrededor de un millón km².

El terreno submarino en la costa del Mar del Este está dominado por una estructura en forma de cinturón con muchos bancos y valles a lo largo de la costa oeste de las islas japonesas. La costa alrededor de la Provincia Marítima de Siberia es muy monótono y se profundiza desde estrechas plataformas continentales de la cuenca del océano donde la profundidad alcanza los 3.000 m. El "Corea del Altiplano" es un terreno complicado en forma de meseta que tiene una profundidad de 1.000 metros adyacente a la costa del mar. Daehwa Banco, con una profundidad de entre 300 y 500 m, está situado en el centro del Mar del Este, y está al noreste de Ulleungdo. Está dividido en norte y sur, con la porción más grande del sur que tiene dimensiones de unos 230 km de largo y 55 km. Las aguas alrededor de Daehwa Banco tiene abundantes sales nutritivas, porque el agua del mar emerge desde el fondo del mar. Además, el agua sirve como un hábitat productivo para la sepia a causa de la yuxtaposición de la corriente cálida que corre hacia el norte y la corriente fría que corre hacia el sur.

El Mar del Sur es inferior a 150 m de profundidad, tiene una costa complicada y varias corrientes oceánicas, que varían estacionalmente. La temperatura del agua en general, sigue siendo alta, a diferencia de en el Mar Amarillo, ya que está influenciado por la Corriente de Tsushima caliente durante todo el año. Por estas razones, las partes del Mar del Sur han sido designados como una zona limpia, que se caracteriza por la abundancia de productos acuáticos debido a la influencia de la materia orgánica. Parte de la materia orgánica se lava en alta mar a través de flujo superficial o en el río Yangtze en China. La turbidez de las aguas costeras del sur ha aumentado recientemente debido a las mareas rojas y poluciones frecuentes costeras, pero las aguas que rodean las islas en el mar abierto son mucho más claras y apoyo a varias criaturas, incluidos los peces grandes.

Geología marina



Marine Geological Map

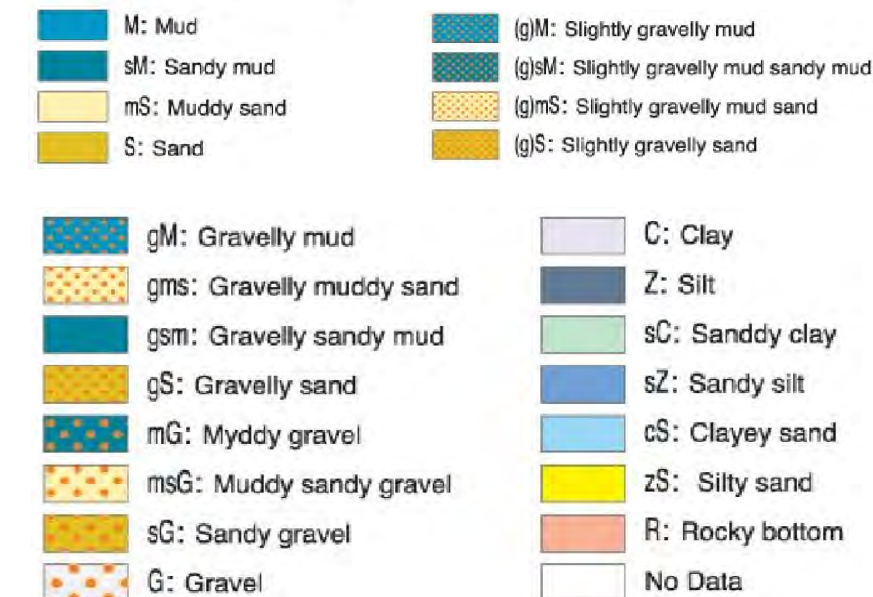


Fig. 24. Tipo de suelo marino

Ríos y formaciones de agua

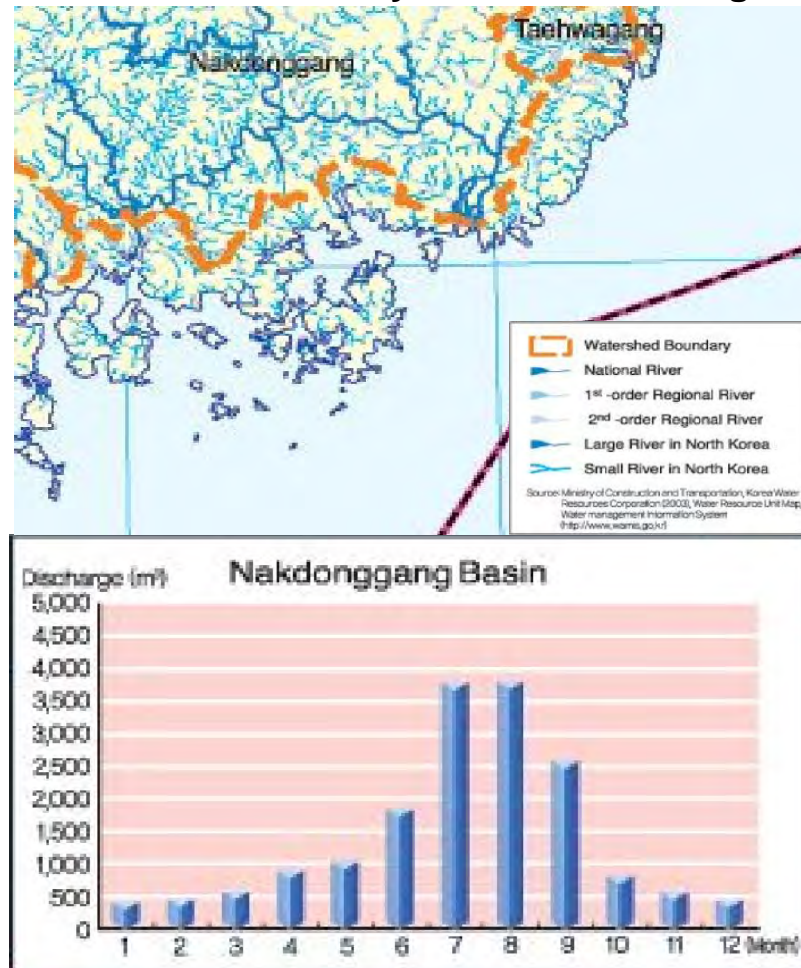


Fig. N19. Ríos y cuerpos de agua

Empleo del agua

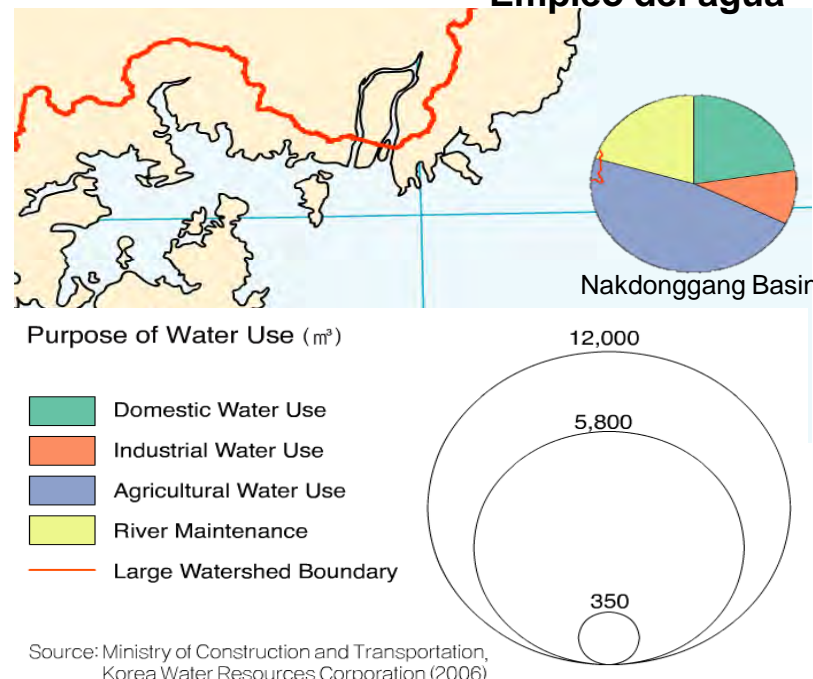


Fig. N20 Empleo del agua

Los seis ríos más largos de Corea (Amnokgang, Dumangang, Hangang, Nakdong-gang, Daedonggang y Geumgang) todo el flujo en el Amarillo y el Mar del Sur, excepto el Dumangang que entra en el Mar del Este. La amplitud de la marea de las amarillas focas uno de los más altos del mundo, y los ríos que desembocan en él están fuertemente influenciadas por los grandes cambios en las mareas. Canales de los ríos son generalmente pronunciadas ya que el agua se origina en las altas altitudes. Sin embargo, la relación entre el alivio de cauces de los ríos a nivel local es influenciado por los tipos de roca. Por ejemplo, a lo largo del Namhangang, el valor es bajo en las rocas metamórficas del Precámbrico, pero relativamente alta en las regiones calizas del Grupo Super Chosun.

Corea tiene una variedad de recursos hídricos disponibles, incluyendo el agua de lluvia, las aguas subterráneas y aguas superficiales de los ríos, lagos, embalses, cauces de ríos y. Noventa y dos por ciento del suministro de agua se compone de las aguas superficiales de los ríos, lagos y embalses. Protección de los recursos hídricos es muy importante para obtener un suministro de agua aceptable, seguro y abundante. Las características de calidad del agua superficial muestran la cantidad de generación de contaminantes del agua y la cantidad de descargas a los ríos principales. La calidad del agua en general, depende de la concentración de contaminantes y la cantidad de descargas de aguas residuales a un cuerpo de agua. Efectos de dilución de las aguas limpias aguas arriba y la capacidad de autodepuración de las aguas puede mitigar el problema. El grado de contaminación es generalmente designado con varias variables de calidad de agua. La medida más utilizada es la demanda bioquímica de oxígeno (DBO) - la cantidad de oxígeno (en miligramos por litro) necesaria para descomponer la materia orgánica contenida en una muestra de agua. Anteriormente, los criterios de calidad del agua de los ríos y lagos se dividieron por DBO utilizando cinco categorías. Recientemente, se ampliaron los criterios para considerar no sólo la DBO, sino también la presencia de materiales peligrosos y los efectos sobre el ecosistema. La calidad del agua se ha dividido en siete categorías y se explica con términos de "muy buena", "buena" y "pobres" para ayudar a la comprensión del público. Criterios de calidad del agua se utilizan para decidir si el agua es adecuada para el consumo. Por ejemplo, el agua suministrada puede ser potable sólo con el tratamiento de filtración si las concentraciones de DBO de la ingesta de agua son inferiores a 1 mg / L.

Propensión a inundaciones

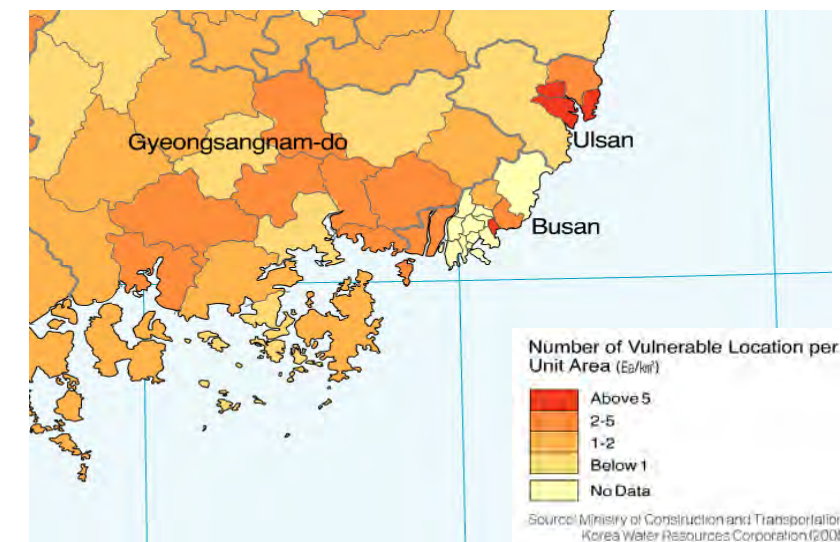
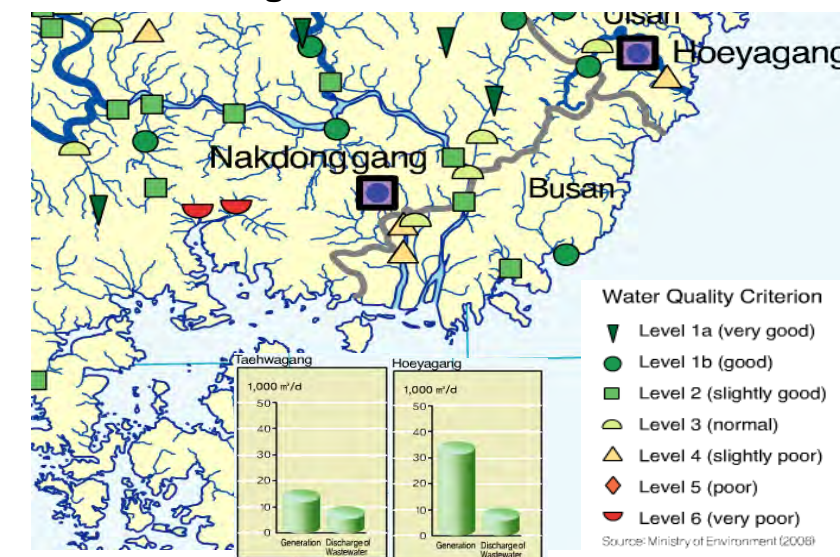


Fig. N21. Inundaciones

Calidad del agua



Capacidad del drenaje

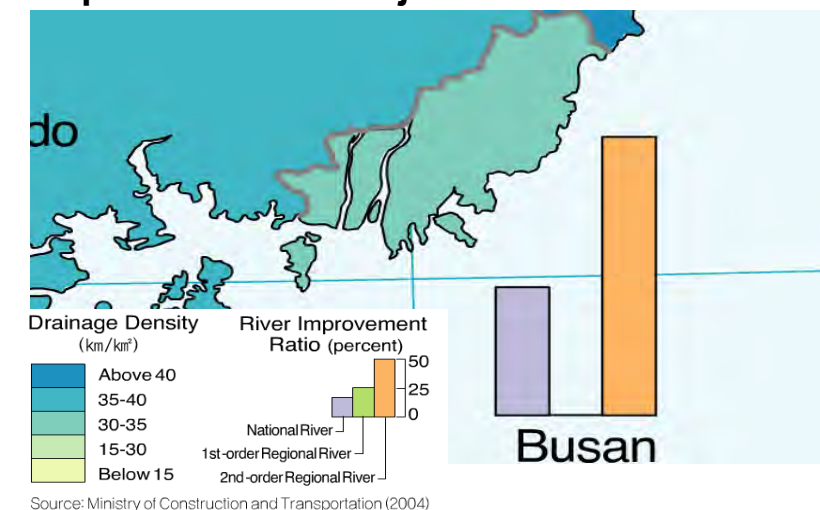


Fig. N22 Calidad del agua y drenaje

Mareas

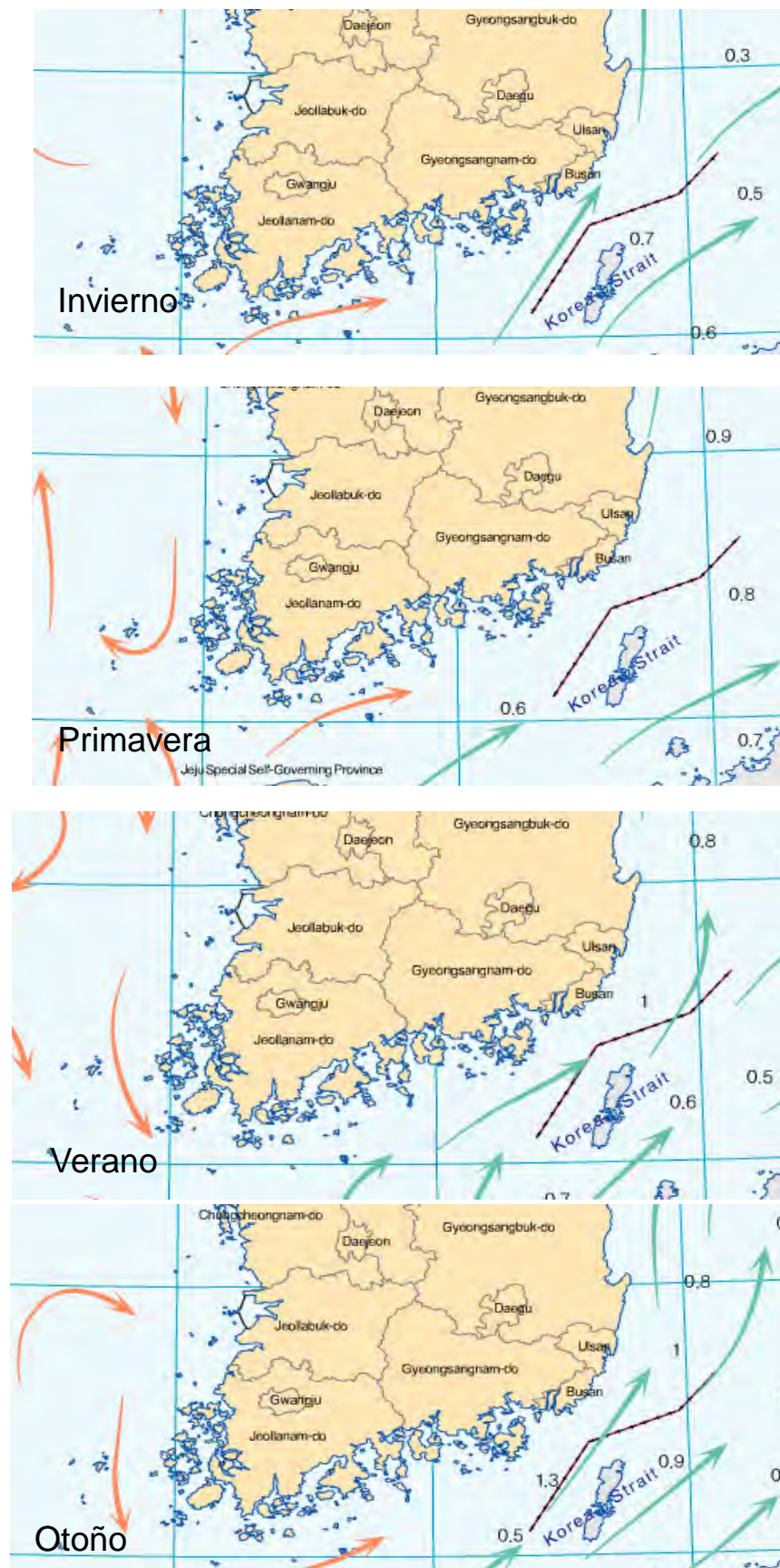


Fig. N25. Mareas

Invierno. Las aguas coreanas están influenciadas por la Corriente de Tsushima caliente que se separa de Kuroshio actual durante todo el año. La Corriente de Tsushima caliente se divide en Mar Amarillo calentamiento actual y Mar del Este calentamiento actual entre Goto y Jejud. En invierno, la superficie actual por lo general se mueve a 0,5 a 1,0 nudos, con el más lento de la media anual actual en el Mar del Este cerca de la costa. El Mar del Este de corriente caliente migra hacia el norte, girando hacia la derecha, cerca de las costas de Sokcho y Geojin en invierno. Corea del Norte Corea del frío actual se mueve hacia el sur cruzando el Mar del Este de la zona de Wonsan a una velocidad de 0,3 a 0,5 nudos, donde se encuentra con el Mar del Este calentamiento actual, cerca de Ulleungdo. A partir de ahí fluye hacia el noreste para crear una corriente de Foucault.

Primavera. Las corrientes superficiales en la primavera son en general más lento que en invierno, en 0,4 a 1,0 nudos, pero aumenta la velocidad de más de 0,2 nudos a lo largo de la costa del Mar Oriental. En primavera, el Mar del Este calentamiento actual gira en sentido horario a lo largo de la costa y Sokcho Geojin a unirse con la de Tsushima caliente al sur de la actual Ulleungdo, donde se mueve hacia el noreste. El Mar Amarillo caliente corriente fluye en el Mar Amarillo, después de pasar al oeste de Jeju. A continuación, se mueve hacia el sur, girando a la izquierda, cerca de Gyeolyeolbiyeoldo. La corriente fría de Corea del Norte se mueve hacia el sur a través del mar del este a la zona de Wonsana una velocidad de 0,4 a 0,5 nudos, en el que fluye hacia el este en el mar Ulleungdo norte.

Verano. Las velocidades de la superficie actual se maximizan en verano, generalmente alcanzando 0,6 a 1,0 nudos. El Mar del Estecalentamiento actual se mueve hacia el norte a Ulleungdo, y se desplaza hacia el noreste. La corriente fría de Corea del Norte se mueve hacia el sur a una velocidad de aproximadamente 0,4 a 0,5 nudos, a continuación, gira hacia la izquierda en Wonsan cerca de la orilla y fluye de nuevo hacia el noreste. El Mar Amarillo actual migra hacia el norte a lo largo de Corea del calentamiento "costa oeste a lo largo de la costa y luego se vuelve hacia el sur a lo largo de la costa china.

Otoño. Presentan características similares de distribución como en primavera, con la velocidad en general, alrededor de 0,5 a 1,0 nudos. El Mar del Este actuales flujos caliente aún más lejos hacia el norte que en primavera,

Tifones y su influencia

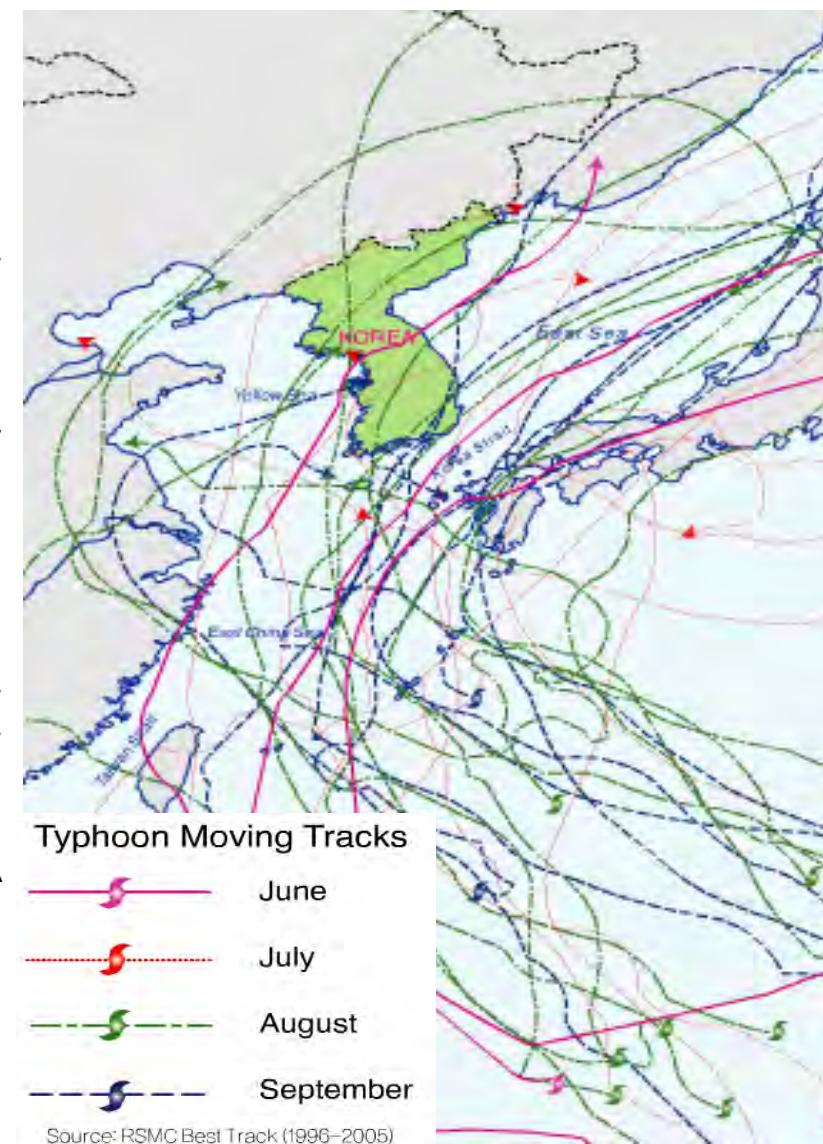
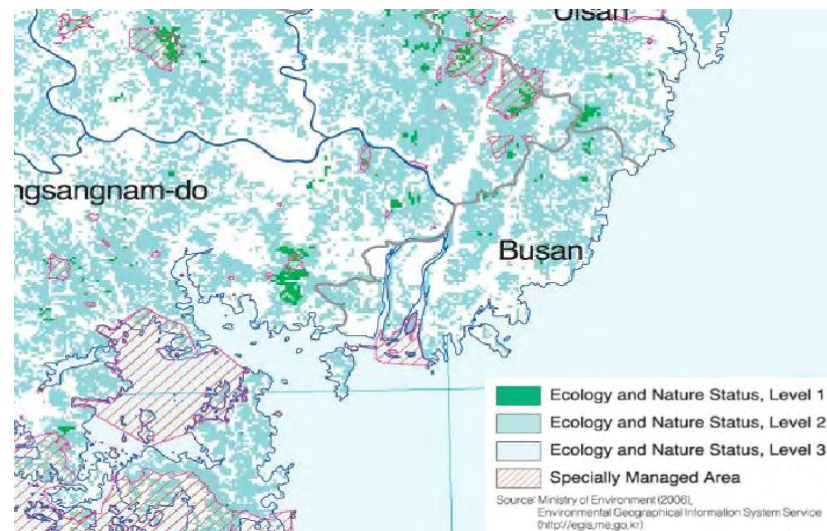
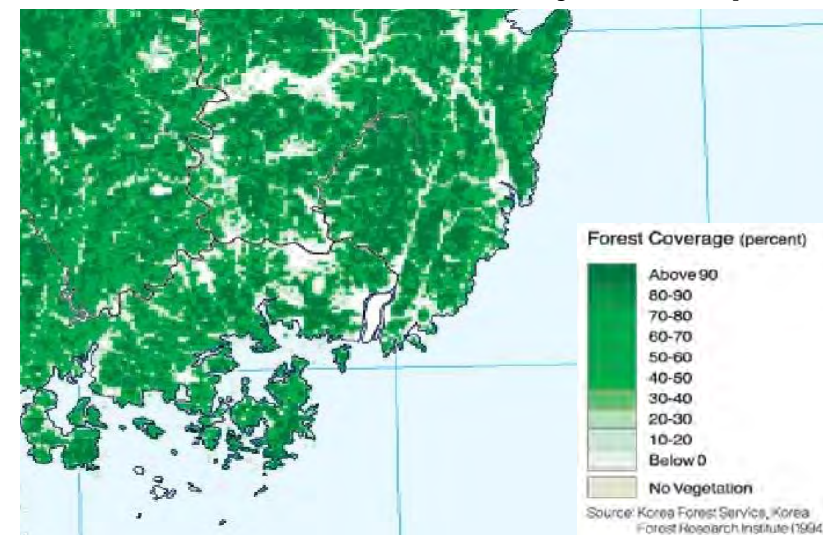


Fig. N26. Influencia de tifones

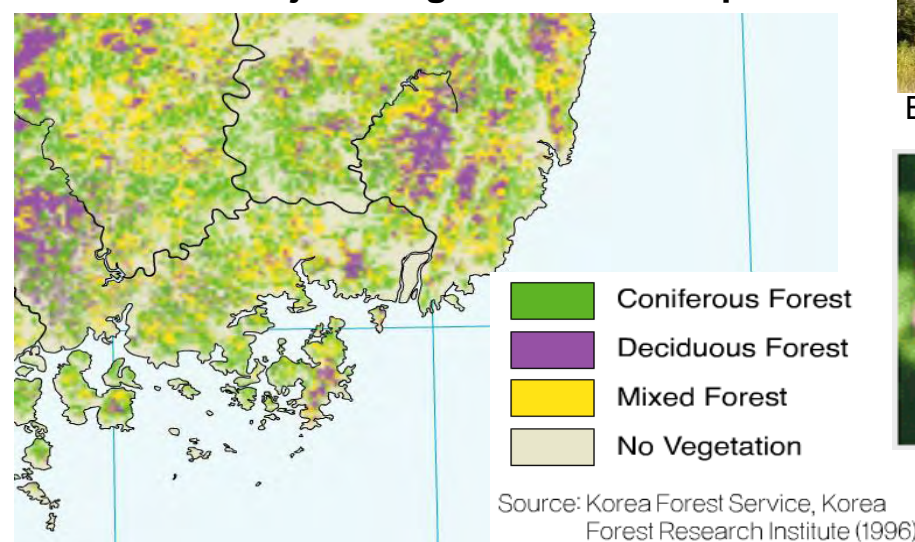
Ecología y naturaleza



Porcentaje de bosques



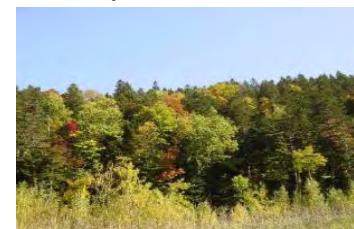
Porcentaje de vegetacion en bosques



En Corea, la vegetación no era un factor importante que influye en las características del suelo, incluso en las montañas. En el pasado, con la excepción de las zonas remotas, los bosques fueron utilizados en gran medida como resultado de la fertilidad del suelo extremadamente baja debido a la explotación de los seres humanos. Durante los últimos tres decenios, las montañas en el país se han convertido en verde porque la explotación de los bosques se ha detenido como la electricidad y los combustibles fósiles se convirtió en ampliamente disponible en las zonas rurales. El amplio uso de fertilizantes químicos también contribuyeron para este cambio. Con los abonos convenientes en sus manos, los agricultores no necesitan ir a las montañas para recoger la hierba para hacer compost. Si estas tendencias continúan, la vegetación en los bosques pueden ejercer una influencia notable en la formación del suelo en el futuro. Para este momento, parece que la influencia de la vegetación sobre las características de los suelos de Corea no suele ser significativa en comparación con los de clima, la topografía y los seres humanos.



Bosque de coníferas



Bosque de hoja caduca



Camelia



Ambrosia trifida



Pino rojo



Paspalum distichum



Ambrosia artemisiifolia



Solanum carolinense

Plantas naturalizadas

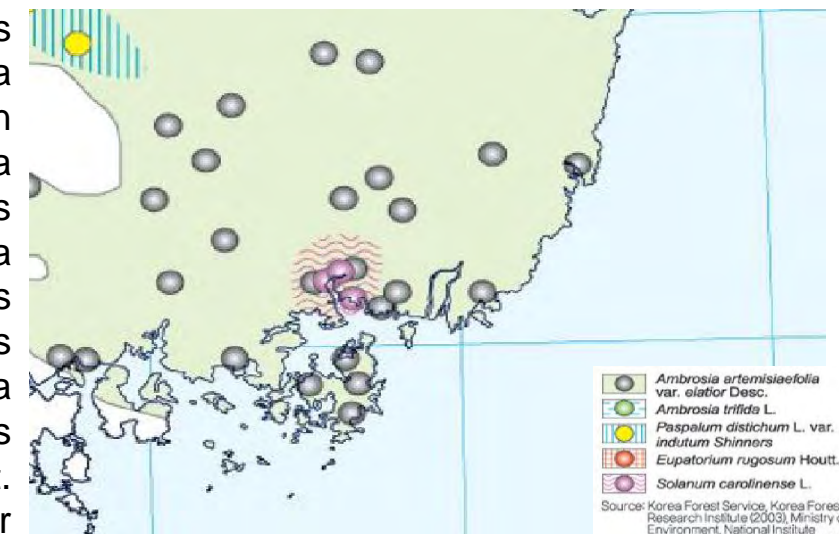
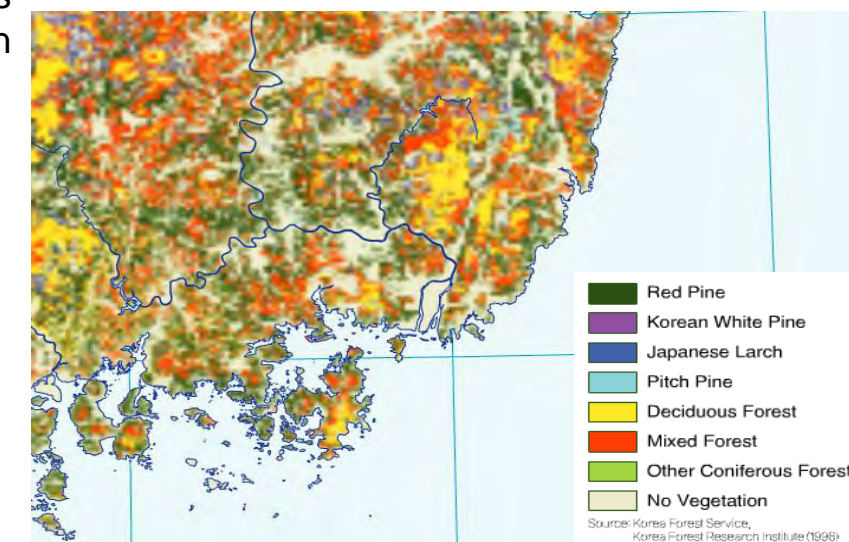
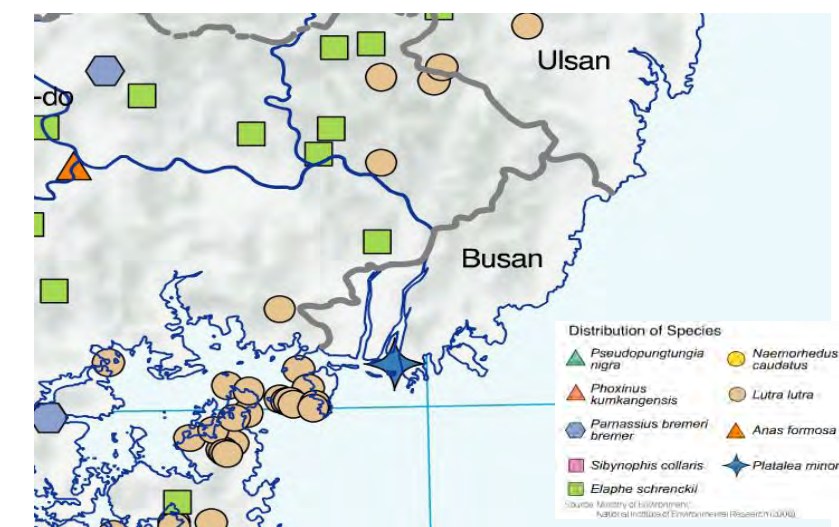


Fig. N5. Ubicación Pusan

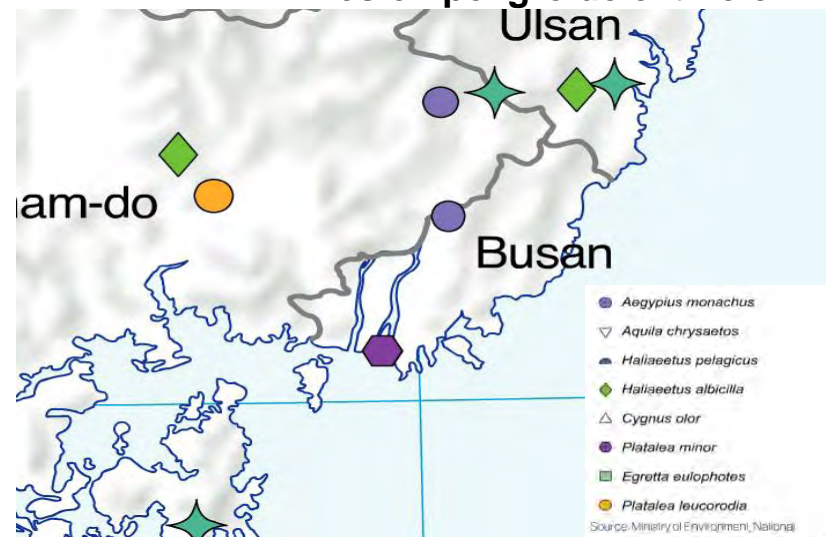
Distribucion de tipos de arboles



Especies en peligro de extincion



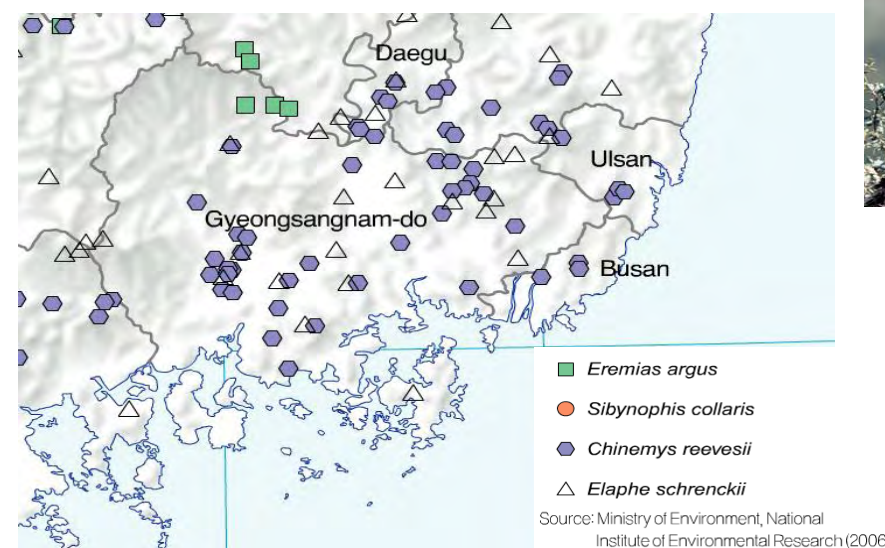
Aves en peligro de extinción



La península de Corea está rodeada en tres lados con una costa muy irregular. Hay más de 3.000 islas e islotes frente a la costa, y la mayoría de ellas situada en el suroeste. Debido a la duración de la Península de Corea medida de norte a sur y la complejidad topográfica, existen amplias variaciones en la temperatura y las precipitaciones. Estas condiciones ambientales diversificados estén en correspondencia con la gran diversidad de vida silvestre en el país.

El número de animales salvajes y especies de plantas de Corease estima en unos 100.000, pero actualmente sólo 18.118 especies han sido registradas de forma sistemática. Estos incluyen 124 especies de mamíferos, 457 especies de aves, 43 especies de reptiles y anfibios, 905 especies de peces (709 especies de peces marinos, 196 especies de peces de agua dulce), 11.853 especies de insectos, 1.172 especies de arañas y 3.564 especies de otros invertebrados.

Reptiles en peligro de extinción

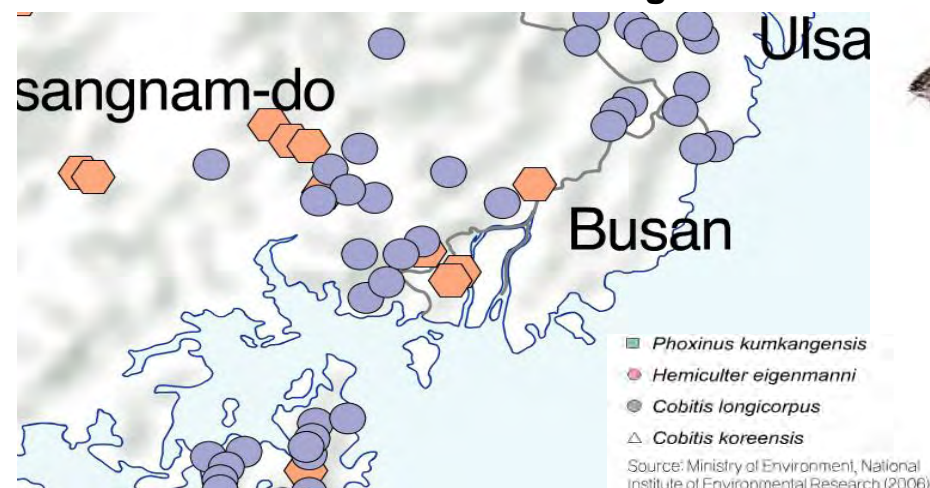


Aves en peligro de extinción

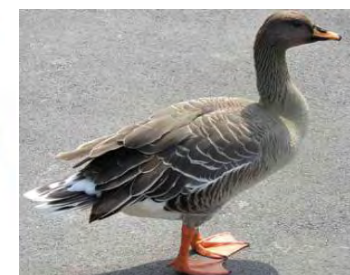


Peces endemicos

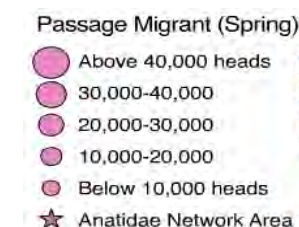
Peces endemicos de agua dulce.



Reptiles en peligro de extinción



Aves migratorias



Rutas de migracion

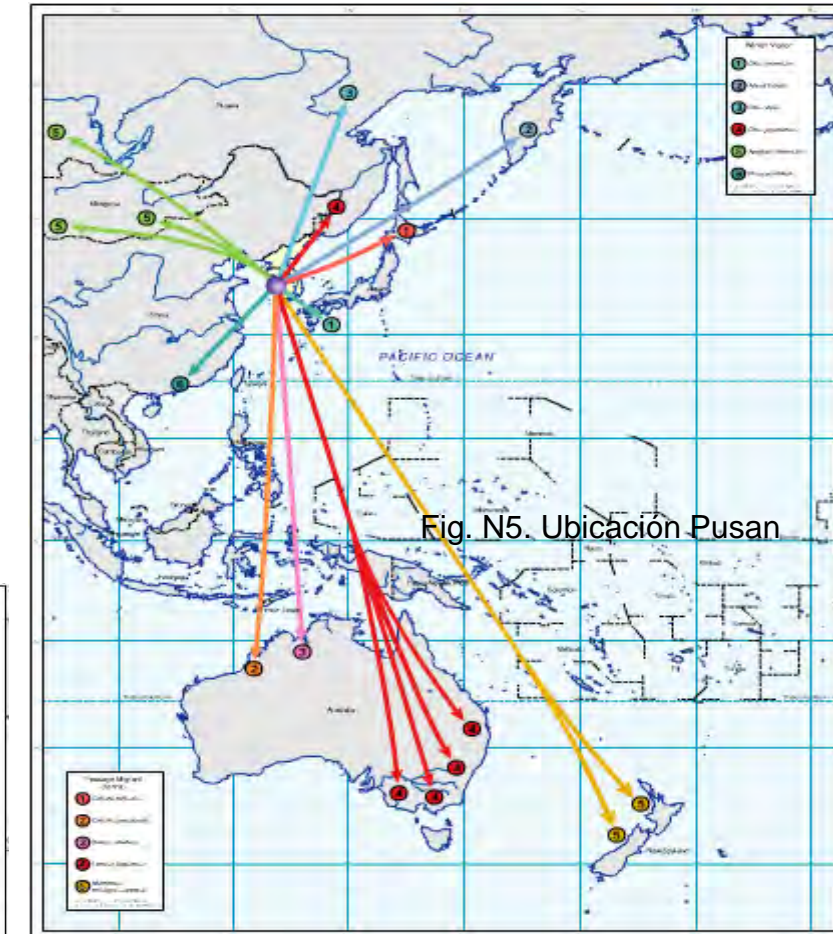
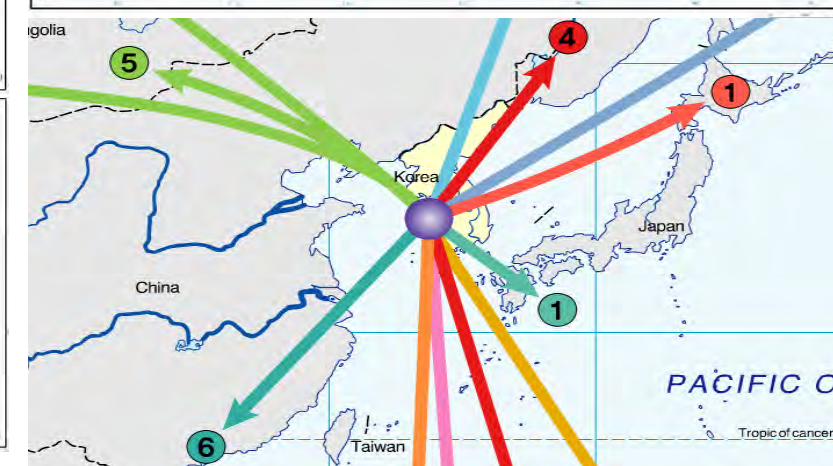


Fig. N5. Ubicación Pusan



CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA SEGÚN KOPPEN-GARCÍA

La clasificación climática de Köppen Consiste en una clasificación climática mundial que identifica cada tipo de clima con una serie de letras que indican el comportamiento de las temperaturas y precipitaciones que caracterizan dicho tipo de clima.

La clasificación de climas según el sistema modificado de Koppen-García nos arroja como resultado que es un clima **Ca m (f) e'**, es decir, Templado Húmedo muy extremo, no es tipo ganges y no hay canícula.

El grupo climático al que pertenece esta ciudad es **Ca**, ya que es templado puesto que la temperatura media anual es de 14.9°C y por lo tanto se encuentra entre 12 y 18; tiene veranos cálidos y la temperatura del mes más caliente es mayor a 22°C, es húmedo ya que su precipitación anual es de casi 1700 mm, su régimen de lluvias es en verano y es extremo porque su oscilación anual es de 22.4 K.

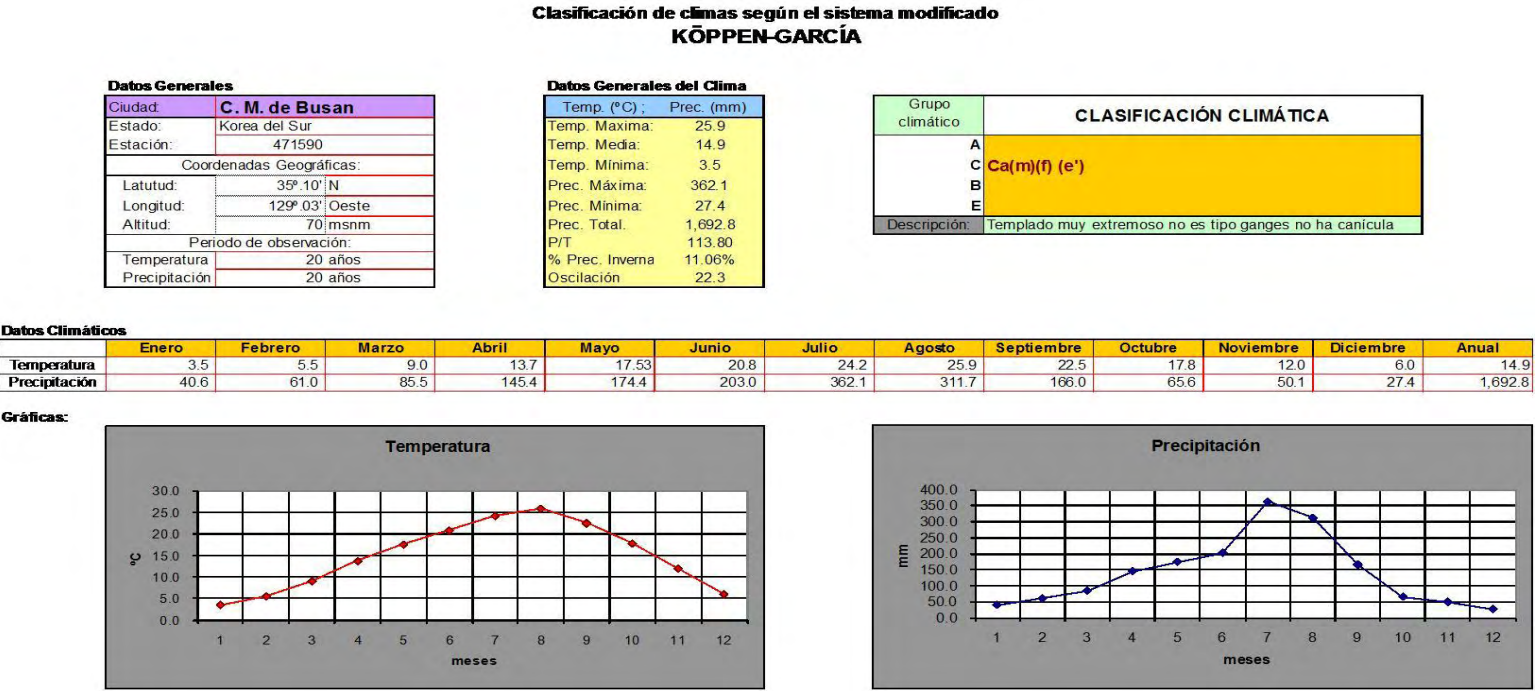


Fig. C1. Tabla de clasificación de climas.

Clasificación de climas según el sistema modificado KÖPPEN-GARCÍA

I Datos Generales		
Ciudad:	C. M. de Busan	grados grados msnm
Estado:	Korea del Sur	
Nombre o número de la estación:	471590	
Coordenadas Geográficas:		
Latitud:	35° 10'	
Longitud:	129° 03'	años años
Altitud:	70	
Periodo de observación:		
Temperatura	20 años	
Precipitación	20 años	

II Datos climáticos mensuales y anuales	E	F	M	A	M	J
Temperatura (°C)	3.5	5.5	9.0	13.7	17.5	20.8
Precipitación (mm)	40.6	61.0	85.5	145.4	174.4	203.0

J	A	S	O	N	D	Anual
24.2	25.9	22.5	17.8	12.0	6.0	14.9
362.1	311.7	166.0	65.5	50.1	27.4	1692.8

III Gráficas:
Elaborar gráficas de Temperatura y Precipitación

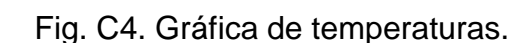
IV Cuestionario:		Observaciones
1 Temperatura media anual	14.9	°C
2 Temperatura del mes más frío	-0.75	°C
Mes más frío	enero	mes
3 Temperatura del mes más cálido	30.1	°C
Mes más cálido	junio	mes
4 Precipitación total anual	1692.8	mm
5 Precipitación del mes más seco	40.6	mm
Mes más seco	enero	mes
6 Precipitación mes más lluvioso	362.1	mm
Mes más lluvioso	julio	mes
7 Porcentaje de lluvia invernal	12.67%	((E+F+M)anual)*100
Epoca de lluvias		Verano / Invierno
8 Determinar el Régimen de Lluvias	Verano	(ver cuadro 2)
9 Fórmulas r _h y r _s correspondientes al % de lluvia invernal		(ver cuadro 2)
Fórmula de r _h	50.8	(ver cuadro 2)
Fórmula de r _s	25.4	(ver cuadro 2)
10 Determinar si el clima es húmedo y subhúmedo o seco	Húmedos	(ver cuadro 2)
Determinar si el clima es seco (BS) o muy seco (BW)		(ver cuadro 2)
11 Anotar Grupo y Subgrupo del clima		(ver cuadro 1)
Grupo	C	(ver cuadro 1)
Subgrupo	C	(ver cuadro 1)
12 Determinar el tipo de clima (A o C), húmedo o subhúmedo		(ver cuadro 3)
Tipo de clima A		(ver cuadro 3 y 4)
Tipo de clima C	Ca	(ver cuadro 2)
13 Determinar el subtipo climático según el grado de humedad	m(f)	Precipitación / Temperatura
Cociente P/T	113.61	(ver cuadro 2)
Determinar el símbolo de acuerdo al cociente P/T y % de lluvia invernal	m(f)	
Determinar presencia de canícula	NO	(ver cuadro 1,5)
Número de meses con temperatura mayor a 10 °C	8	meses
14 Describir condiciones de temperatura en base a la temperatura anual y la de los meses más frío y más caliente	Ca	(ver cuadro 4)
15 Determinar oscilación térmica anual	22.4 k	Tmax-Tmin
16 Anotar el símbolo correspondiente a la oscilación	e'	(ver cuadro 5)
17 Marcha anual de temperatura, determinar si la temperatura máxima se presenta antes o después del solsticio de verano, y anotar la clave correspondiente		(ver cuadro 5)
18 Estación por marcha anual en zona intertropical o extratropical		
19 Escribir el tipo de clima con todas las letras anotadas, (ver ordenamiento en cuadro 1 y 5)	Ca m(f) e'	(ver cuadro 1 y 5)
20 Explicación textual de la clasificación	Templado Húmedo muy extremo, no es tipo ganges y no hay canícula	

La ciudad de Busan se encuentra ubicada en la latitud $35^{\circ}1'$, longitud $129^{\circ}03'$, a una altura de 70 metros sobre el nivel del mar para poder identificar las características principales del clima en la ciudad de Busan, se analizaron los diferentes comportamientos climáticos del lugar durante los últimos 20 años (1990-2010), y se obtuvieron los siguientes resultados, donde se determina que se tiene un clima “Templado Húmedo Extremoso”, con temperaturas medias promedio de 14.9°C , las máximas de hasta 30.1 y 29.3°C en Junio y Agosto respectivamente, mínimas de -0.75°C en el mes de Enero, siendo este mes el más frío, con una oscilación promedio anual en la temperatura de 8.5°C , la temperatura Neutra es de 22.2°C .

Fig. C2. Tabla de Temperaturas.

Response	Percentage
1	71%
2	19%
3	10%

Fig. C3. Gráfico de porcentajes anuales. El azul representa los periodos de frío, el amarillo el sobrecalentamiento y el blanco el confort.



HUMEDAD RELATIVA

La gráfica muestra la humedad mensual máxima, media y mínima comparadas con la zona de confort que va de 30% a 70%, según lo establecido por el autor. Con esto determinamos los meses en que la humedad está por encima o por debajo de la zona de confort para establecer estrategias de diseño. Podemos apuntar que la humedad relativa máxima se encuentra fuera del límite de confort superior en los meses de Marzo a Noviembre , teniendo puntos de saturación del 100% en el mes de Junio. Diciembre, Enero y Febrero tienen porcentajes de humedad confortables. Es importante tomar en cuenta que después de las ocho de la noche durante el verano y otoño se recomienda deshumidificar, pero de manera condicionada ya que las temperaturas no son del todo confortables en algunas horas de esos días, se recomienda una ventilación controlada.

MES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	PRO
Enero	54	56	58	59	60	60	59	57	54	50	45	41	38	35	35	35	36	37	39	41	43	46	49	51	47
Febrero	56	58	60	62	63	63	62	60	56	52	47	43	39	37	36	36	37	38	40	43	45	48	51	54	49
Marzo	63	66	68	69	70	70	70	67	63	58	53	48	44	42	41	41	42	44	46	48	51	54	57	60	56
Abril	68	71	73	75	76	76	75	73	68	63	58	53	49	46	46	46	47	48	51	53	56	59	62	66	61
Mayo	77	80	82	84	85	85	84	81	77	72	66	61	57	54	53	54	55	56	58	61	64	67	71	74	69
Junio	89	92	96	98	99	100	99	95	89	81	73	66	60	56	54	55	56	59	62	66	70	75	80	84	77
Julio	91	93	95	97	98	98	97	95	91	86	82	77	73	71	70	70	71	73	74	77	80	83	85	88	84
Agosto	86	88	90	92	93	93	92	90	86	81	76	72	68	65	65	65	66	67	69	72	74	77	80	83	79
Septiembre	80	83	85	87	88	88	87	84	80	75	70	65	61	58	57	58	59	60	62	65	68	71	74	77	73
Octubre	70	73	75	77	78	78	77	75	70	65	59	54	50	47	46	47	48	49	52	54	57	61	64	67	62
Noviembre	64	66	68	70	71	71	70	68	64	59	53	49	45	42	41	41	42	44	46	49	51	54	58	61	56
Diciembre	54	56	58	59	60	61	60	58	54	50	46	41	38	36	35	35	36	37	39	41	44	46	49	52	48
ANUAL	71	74	76	77	78	79	78	75	71	66	61	56	52	49	48	49	49	51	53	56	59	62	65	68	63

Fig. C5. Tabla de Humedades Relativas.

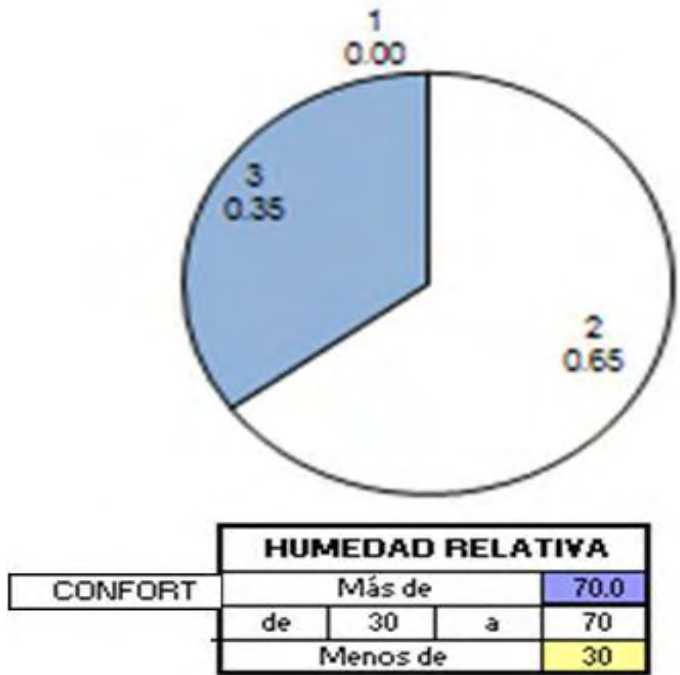


Fig. C6. Gráfica de porcentajes anuales. El azul representa los periodos de mucha humedad, el amarillo el periodo seco y el blanco el confort.

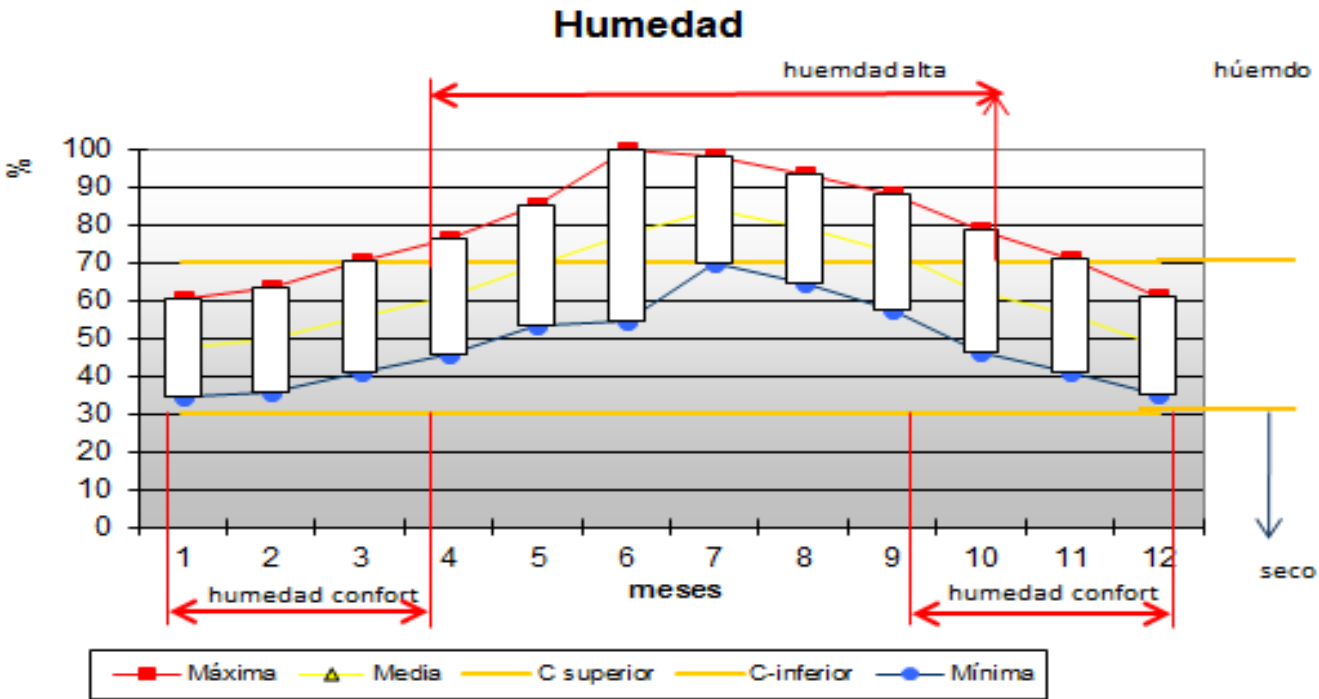


Fig. C7. Gráfica de Humedad

PRECIPITACION Y EVAPORACION

La ciudad de Busan tiene un promedio anual de precipitación de 1692.8 mm, y es el mes de Julio donde llueve alrededor de 362.1 mm, la cantidad de agua recibida durante la época de lluvias cubriría el abastecimiento del vital líquido al edificio, pero por otro lado nos da un indicador que hay considerar un drenaje pluvial para el desalojo continuo en techumbres.

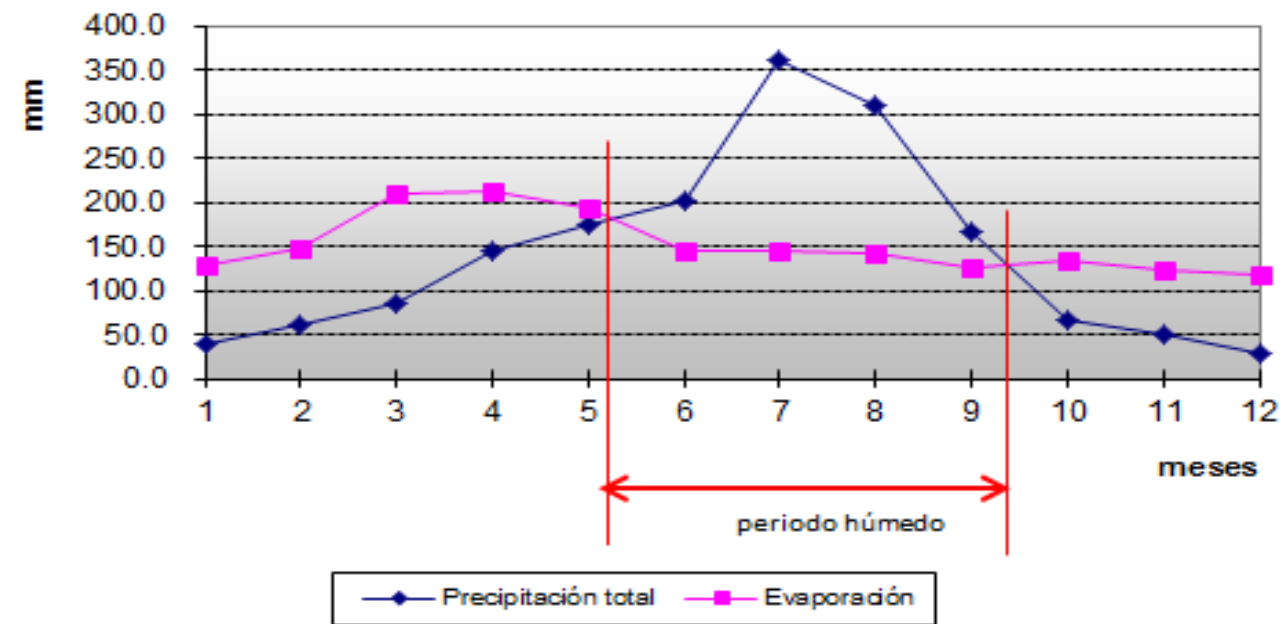


Fig. C8. Gráfica que indica la precipitación media mensual y la evaporación de la zona durante todo el año.

DÍAS GRADO

Los días grado son un índice para reflejar la demanda de energía necesaria para calentar un espacio. Se obtienen con mediciones de los momentos en los cuales la temperatura media diaria sobrepasa o cae del rango de confort establecido para la región. Se tiene un promedio de 35 días grado de enfriamiento durante Junio y Agosto, se recomienda estrategias pasivas o activas para bajar las altas temperaturas en estos días. Durante los meses de Enero a Mayo, y de Septiembre a Diciembre se ubican los días grados de calentamiento, debido a las bajas temperaturas es muy probable que se ocupen dispositivos activos para obtener ganancias de temperatura considerables, aunque se le dará preferencia a los pasivos, siempre y cuando logren los requerimientos necesarios de confort

ÍNDICE OMBROTÉRMICO

En arquitectura nos ayuda a determinar, junto con la gráfica de precipitación y evaporación, los meses óptimos para captación de agua de lluvia en un proyecto. Para el caso de la ciudad de Busan la precipitación se encuentra sobre el límite de temperatura media mensual significa que no existe déficit de lluvias.

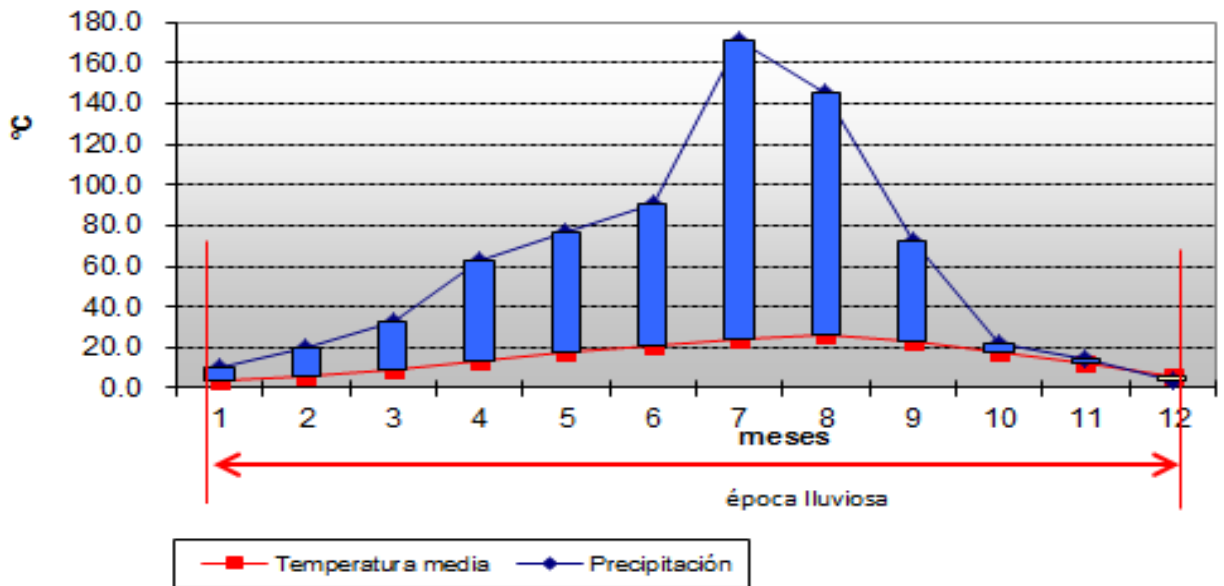


Fig. C9. Gráfica Índice Ombrotérmico.

térmico

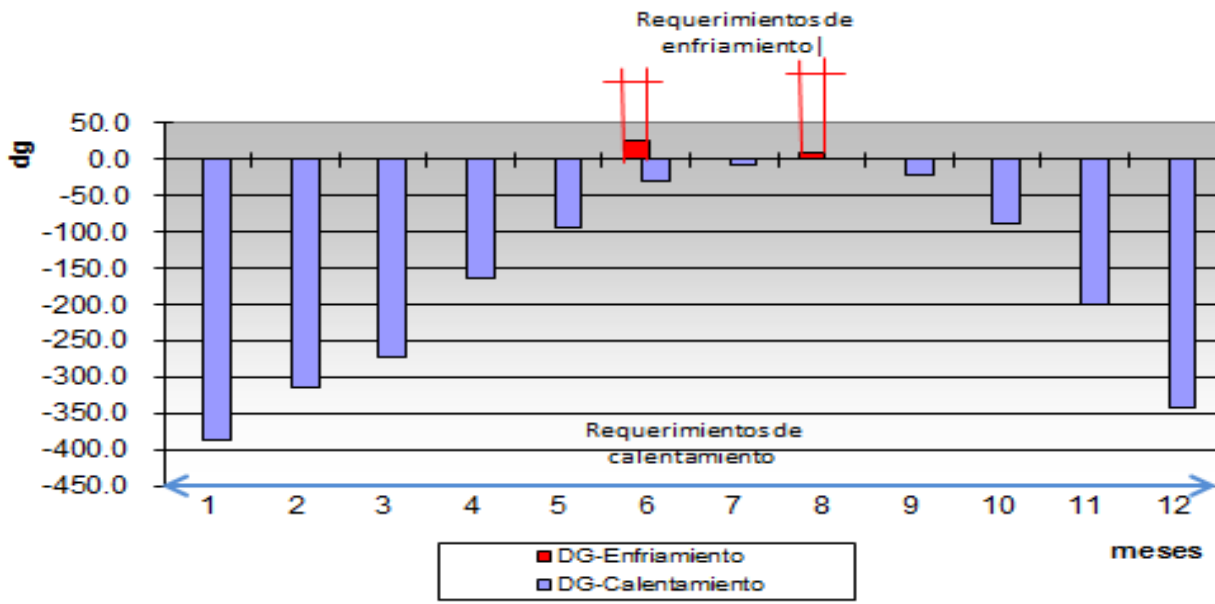


Fig.C10. Gráfica Días Grado

NUBOSIDAD

La nubosidad se refiere a la fracción de cielo cubierto con nubes, en un lugar en particular y en este caso, se habla de los promedios mensuales de cobertura del cielo. Para el análisis climático de la ciudad de Busan, solo encontramos datos de días despejados y medio nublados, resultando los meses con mayor nubosidad de Abril a Septiembre.

RADIACIÓN SOLAR

La radiación solar que recibe la atmósfera terrestre es de alrededor de 1353 w/m2, esta energía permite cuantificar la radiación solar que recibe un lugar en específico. La radiación máxima directa es la energía que llega directamente del sol; la radiación máxima difusa, por el contrario, es la que se recibe de la atmósfera debido a la dispersión en la misma; y la radiación solar máxima total es el resultado de la suma de ambas radiaciones. Podemos señalar que la ciudad de Busan recibe alta radiación solar a lo largo del año siendo de 4007.5 w/m2 la radiación máxima total anual, siendo los meses más representativos: Abril, Mayo y Junio. La radiación solar es importante al momento de hacer un análisis climático para diseñar sistemas de aprovechamiento de energía solar. Además estos datos nos permiten, a través de la carta bioclimática, determinar si podemos compensar las pérdidas de calor a través de calentamiento solar pasivo.

VIENTO

La acción del aire sobre el cuerpo de los habitantes, es uno de los principales factores en términos de confort. La ventilación puede originarse por la acción directa del viento o por la acción de diferencias de temperatura, ésta es importante para mantener una dotación correcta de aire limpio en las edificaciones y dejar salir el viciado; también funciona como un elemento de climatización natural.

Las velocidades promedio del viento en la ciudad de Busan, se mantienen por arriba de **los 3.5 metros por segundo**, lo que según **la escala de Beaufort**, las mantiene en un rango alto para la ventilación natural, pues llegan a ocasionar molestias. Las mayores intensidades promedio, provienen del Noroeste en los meses de Enero a Marzo, y de Octubre Diciembre, lo que podría ocasionar bajas de temperatura indeseables, ya que se trata de meses fríos; por lo mismo y por algunos picos detectados en las velocidades máximas registradas durante el año, que llegan a ser considerados como **muy fuertes** en la misma escala, se recomienda que la ventilación **no se abra directamente al Noroeste** y en caso de que sea indispensable, se recomienda que el usuario siempre tenga la capacidad de controlar la entrada o salida de aire, para regular la temperatura o la calidad del mismo.

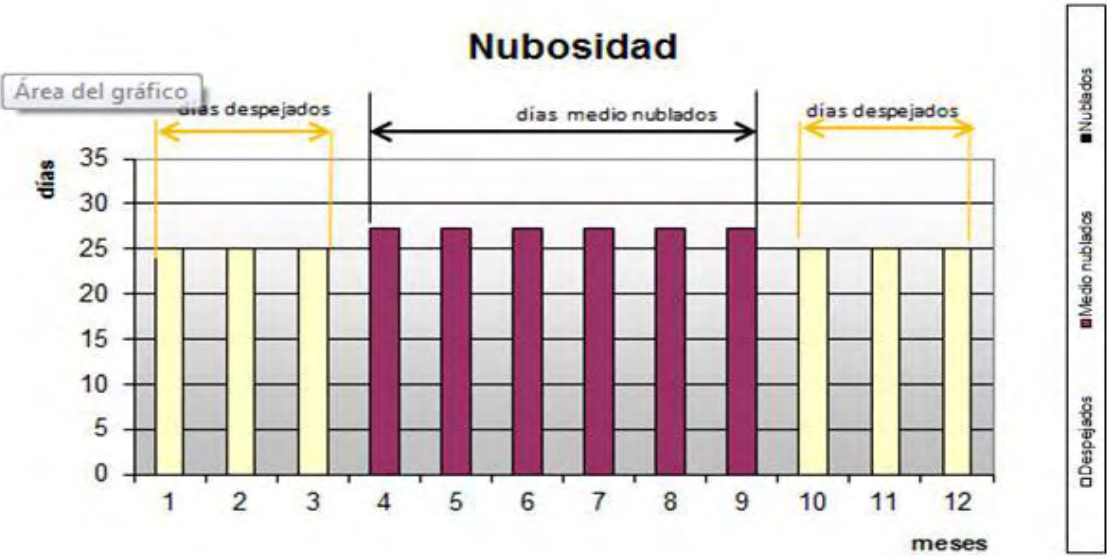


Fig. C8. Gráfica de Nubosidad

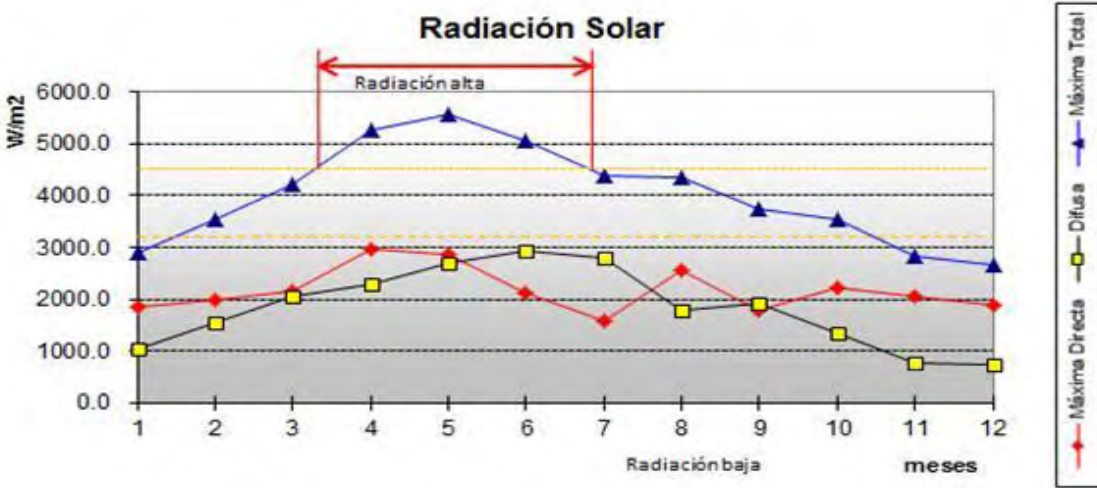


Fig. C9. Gráfica de Radiación solar.

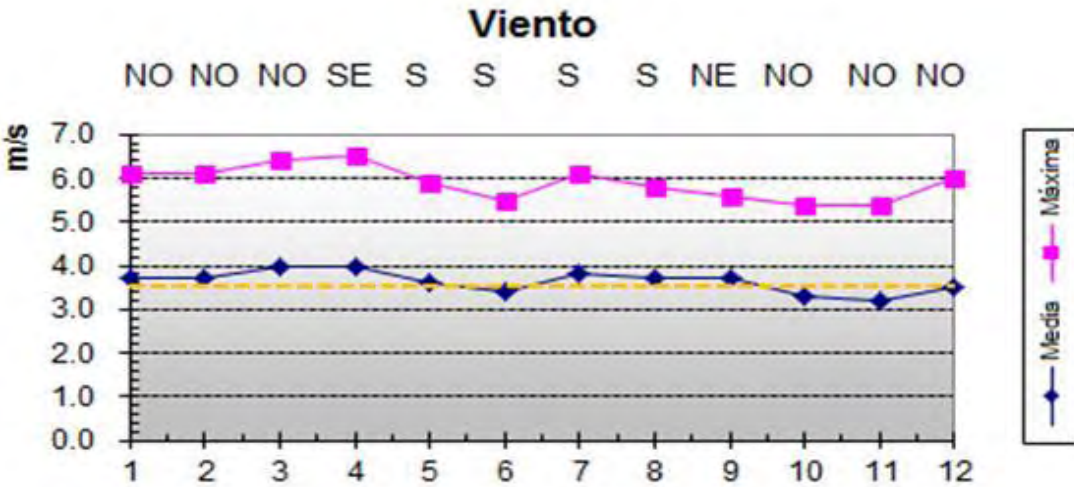


Fig. C10. Gráfica de velocidad y dirección del viento.

TRIÁNGULOS DE CONFORT (EVANS)

El gráfico nos muestra que se presentan actividades con índice confortable en circulaciones interiores durante los meses de Mayo, Junio, Agosto y Octubre, y actividades de ocupación sedentaria en los meses de Julio y Septiembre. La permanencia al interior de los espacios se da en condiciones permisibles en por lo menos seis meses del año. En el mes de Agosto permite actividades al exterior, siendo en el invierno cuando la oscilación de temperaturas se sale del confort permitido.

Según el triangulo de confort de Evans toma como principales estrategias el uso de inercia térmica en el mes de junio y el incremento de temperaturas por ganancias solares en Agosto y Noviembre. Durante Mayo, Junio y Octubre se puede aprovechar ganancias internas, y es en los meses de invierno cuando se presenta disconfort.

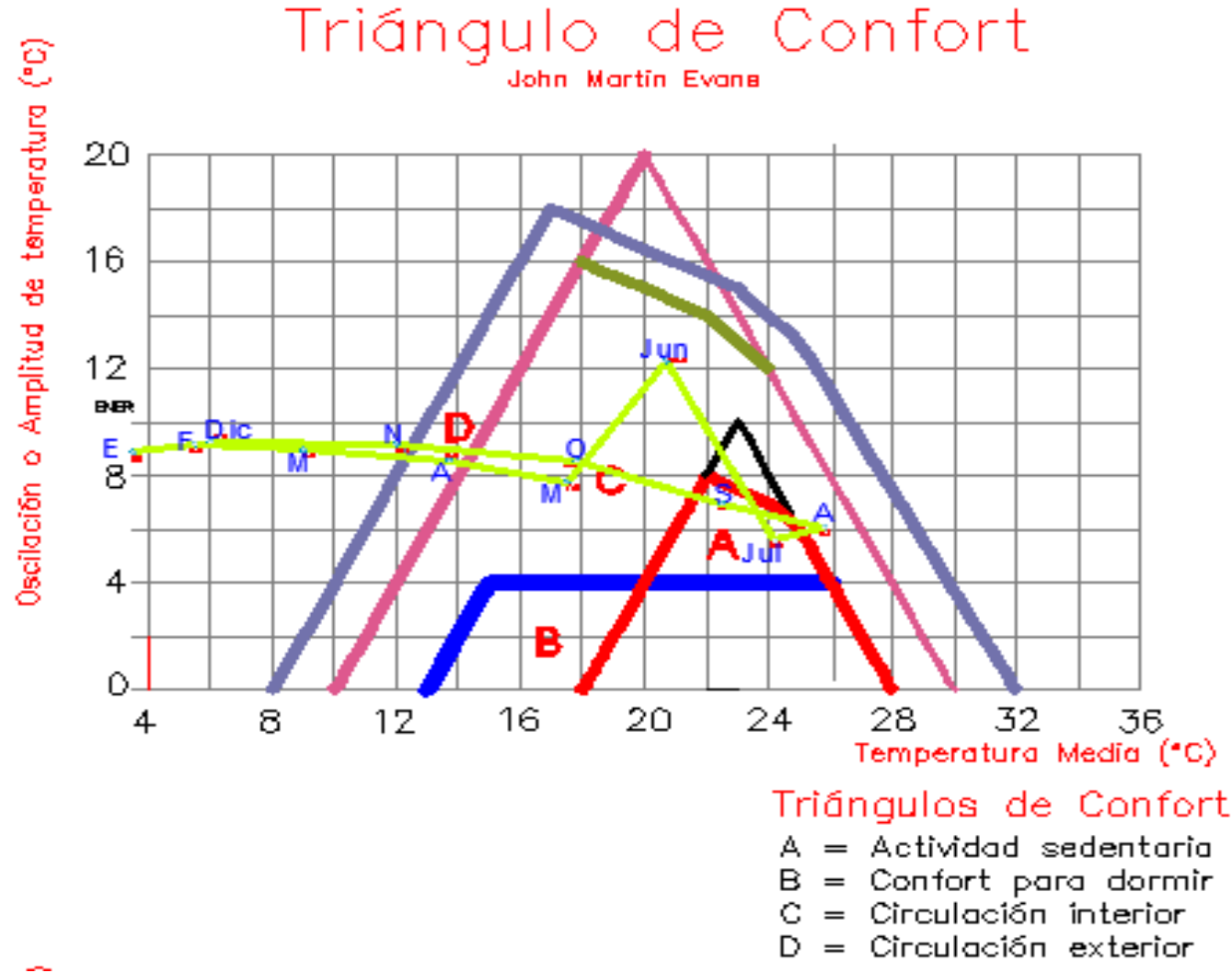


Fig. B1. Triángulo de Evans.

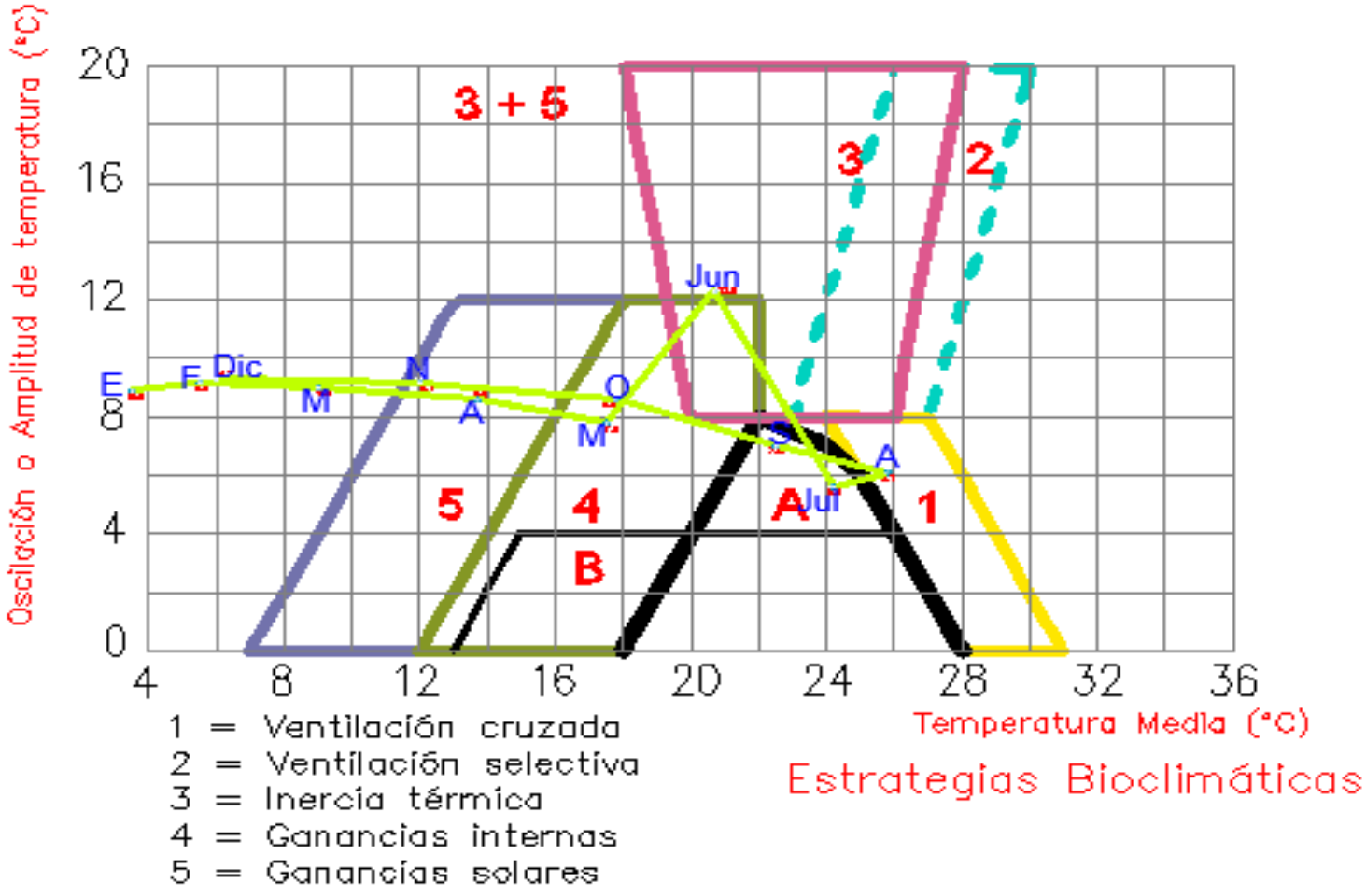


Fig. B2. Estrategias Bioclimáticas según Evans.

TEMPERATURA EFECTIVA CORREGIDA

El gráfico de Temperatura Efectiva Corregida relaciona temperatura media y la velocidad del viento para determinar la percepción de temperatura por efecto del viento. Según el gráfico, sólo en los meses de Julio, Agosto y Septiembre se encuentra en confort, el resto del año las temperaturas son consideradas, bajas temperaturas, y no es permisible hacer uso del viento.

TEMPERATURA EFECTIVA CORREGIDA CD. M. BUSAN
(zona de confort: 19.7 - 24.7)

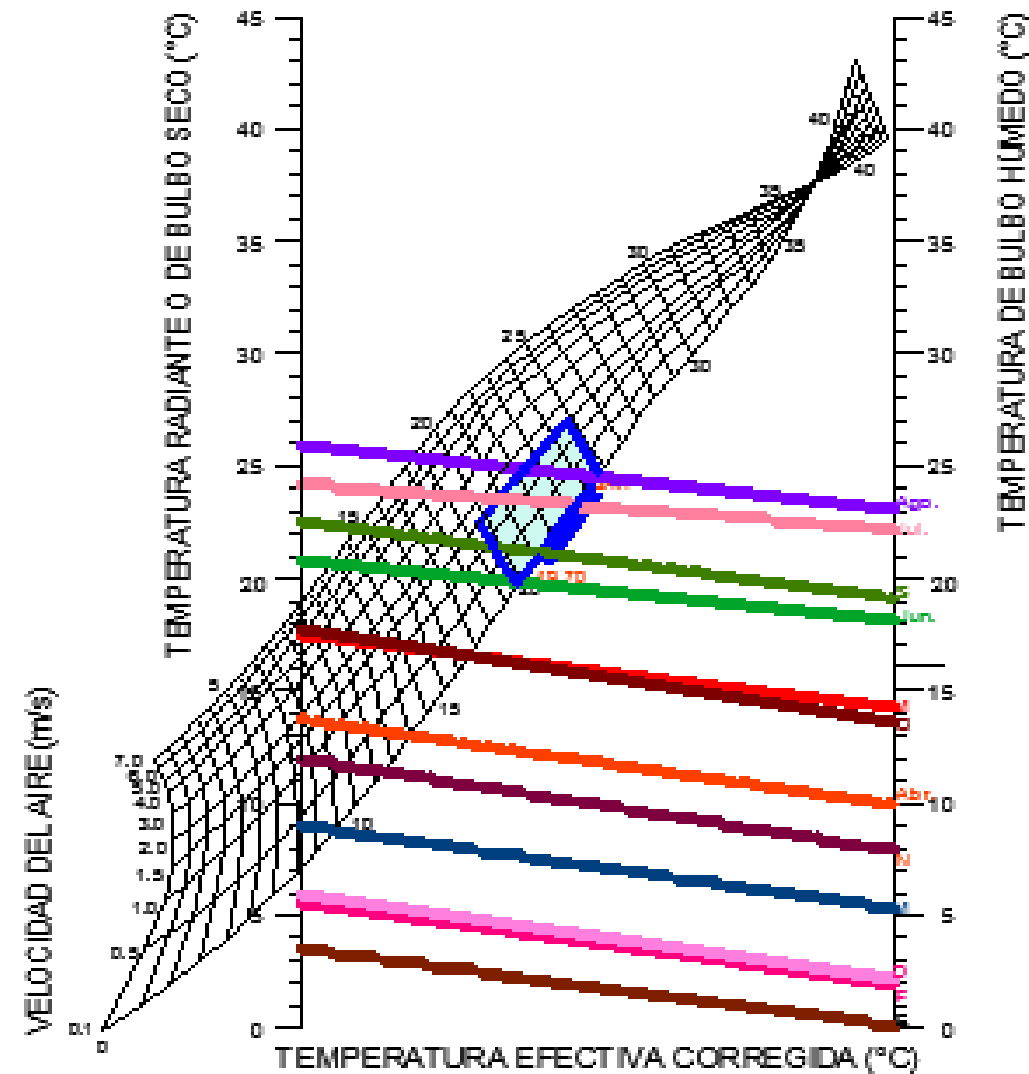


Fig. B3. Gráfica de Temperatura efectiva corregida.

DIAGRAMA BIOCLIMÁTICO

Diciembre, Enero, Febrero Y Marzo, son meses que no se recomienda ventilar de manera natural debido a las bajas temperaturas. Los meses de Abril, Mayo, Octubre y Noviembre, aptos para aprovechar la ventilación natural de manera condicionada a determinadas horas del día. Junio, Julio, Agosto y Septiembre debido a la velocidad del viento sería incomodo ventilar.

DIAGRAMA BIOCLIMATICO

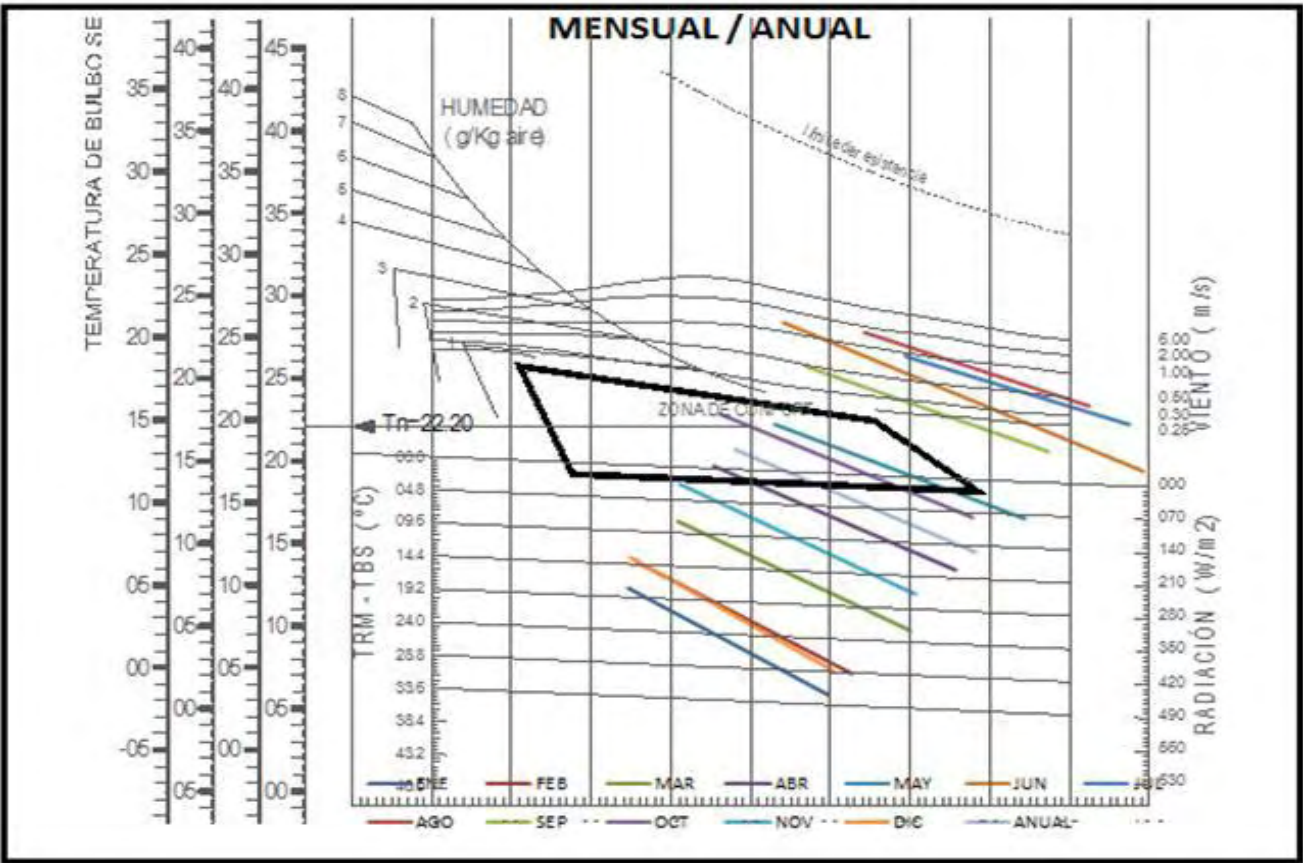


Fig. B4. Diagrama Bioclimático

TABLA HUMIDEX

Índice térmico que relaciona la temperatura mensual máxima del aire y la humedad relativa mensual mínima, creado para climas calientes y húmedos con temperaturas promedio mayores a 26 ° C. Este índice se mide en grados centígrados y nos muestra el efecto combinado de la temperatura y la humedad de un determinado lugar. El humidex es la sensación de calor que percibimos en un momento y lugar determinado. En el caso de la Ciudad de Busan este índice no aplica ya que la temperatura media de la ciudad no sobrepasa los 26 ° C por lo que no hay disconfort por el efecto combinado de temperatura y humedad.

Humidex														
Máxima	°C	8.11	10.25	13.64	18.20	21.67	37.39	35.79	38.30	31.84	22.54	16.73	10.63	19.58
Diferencia	°C	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.29	8.49	9.02	5.39	0.00	0.00	0.00	0.00

Fig. B5. Tabla de Humidex

NUEVO WIND CHILL

Índice térmico que relaciona la temperatura mínima mensual y la velocidad máxima mensual del viento, se aplica en climas que alcancen temperaturas mínimas de -10° C. Los resultados se miden en grados centígrados y determina la sensación de frío del ser humano en climas extremos tomando en cuenta la incidencia del viento. Como el índice anterior, la ciudad de Busan no cumple con las características para la aplicación del nuevo Wind Chill, ya que las temperaturas mínimas nunca alcanzan los -10° C; aunque se puede apreciar que el viento disminuye considerablemente la sensación térmica.

Nuevo Wind Chill														
Mínima	°C	-6.47	-4.22	0.21	6.58	13.86	17.78	21.65	23.19	19.42	13.96	4.43	-3.84	11.10
Diferencia	°C	-5.72	-5.24	-4.39	-3.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-3.19	-5.12	0.00

Fig. B6. Tabla de Nuevo Wind Chill

PREDICTED MEAN VOTE (PMV)

Este modelo de confort fue desarrollado por P.O. Fanger. Es un modelo fisiológico que toma en consideración todas las variables de intercambio de energía del cuerpo, asumiendo a una persona quieta. Con esto podemos concluir, que en el mes de enero los usuarios en temperatura máxima sentirán entre Neutro y frío ligero; en temperatura media frío y en temperatura mínima mucho frío. Todos estos datos nos ayudan a determinar el confort térmico en edificaciones y proponer estrategias de diseño para acondicionar espacios de manera completa e integral.

Predicted Mean Vote (PMV)														
Máxima		-0.74	-0.20	0.65	0.95	1.01	0.21	-0.05	-0.04	-0.04	-0.37	-0.41	-0.71	0.17
Media		-2.63	-2.09	-1.54	-0.95	-0.91	-1.15	-1.40	-1.40	-1.40	-1.72	-2.03	-2.33	-1.75
Mínima		-3.00	-3.00	-3.00	-3.00	-2.85	-2.81	-3.00	-2.77	-3.00	-3.00	-3.00	-3.00	-3.00

Muy frío	Frio	Frio Ligero	Neutro	caluroso Ligero	caluroso	Muy cálido
-3	-2	-1	0	+1	+2	+3

Fig. B7. Tabla de Predicted Mean Vote (PMV)

PREDICTED PERCENTAGE OF DISSATISFIED (PPD)

El porcentaje de insatisfacción estimada (pronosticada) está en función del PMV y muestra el porcentaje de personas que sentirán insatisfacción con respecto al Voto Medio Pronosticado es decir, con respecto a las condicionantes térmicas circundantes. Podemos interpretar que en enero el porcentaje de personas con incomodidad en la temperatura máxima será de un 16.7%; en temperatura media será del 95.8% y en la mínima el 100%. Al igual que la tabla anterior esto nos ayuda a determinar estrategias de diseño en un proyecto.

Predicted Percentage of Dissatisfied (PPD)														
Máxima	%	16.7	5.8	14.0	24.2	26.7	6.0	5.1	5.0	5.0	7.8	8.6	15.6	5.6
Media	%	95.8	80.6	53.3	24.2	22.5	32.7	45.6	45.3	45.3	62.6	78.0	89.1	64.3
Mínima	%	100.0	100.0	99.9	99.6	98.2	97.9	99.4	97.5	99.4	99.9	100.0	100.0	99.9

Fig. B8 Tabla de Predicted Percentage of Dissatisfied (PPD)

INDICADORES DE MAHONEY

La tabla de Mahoney toma en cuenta los siguientes parámetros climáticos: humedad, temperatura y precipitación. Se clasifican los meses según su grado de humedad, el confort diurno y nocturno. Las estrategias recomendadas para clima: Templado Húmedo extremo, no es tipo ganges y no hay caícula son:

- DISTRIBUCION: Orientación Norte-Sur (eje largo E-O). Debido a que es en este eje donde aprovechamos la zona de confort durante algunos meses, y el periodo de sobrecalentamiento no se presenta en este eje cardinal.
- ESPACIAMIENTO: Igual a 3, pero con protección de vientos.
- VENTILACION: Habitaciones de una galería Ventilación constante
- TAMAÑO DE LAS ABERTURAS: Medianas 30 - 50 %.
- POSICION DE LAS ABERTURAS: En muros N y S. a la altura de los ocupantes en barlovento.
- PROTECCION DE LAS ABERTURAS: Protección contra la lluvia.
- MUROS Y PISOS: Ligeros -Baja Capacidad-.
- TECHUMBRE: Ligeros, bien aislados.
- ESPACIOS NOCTURNOS: Grandes drenajes pluviales. La precipitación anual es mayor a 1600 mm.

	INDICADORES DE MAHONEY						no.	Recomendaciones
	1	2	3	4	5	6		
	4	0	5	0	0	6		
Distribución				1			1	Orientación Norte-Sur (eje largo E-O)
						1	2	
Espaciamento							3	Igual a 3, pero con protección de vientos
	1						4	
							5	
Ventilación	1						6	Habitaciones de una galería Ventilación constante -
				1			7	
		1					8	
Tamaño de las Aberturas				1			9	Medianas 30 - 50 %
						1	10	
							11	
							12	
						1	13	
Posición de las Aberturas	1						14	En muros N y S. a la altura de los ocupantes en barlovento
				1			15	
Protección de las Aberturas							16	Protección contra la lluvia
			1				17	
Muros y Pisos				1			18	Ligeros -Baja Capacidad-
							19	
Techumbre				1			20	Ligeros, bien aislados
							21	
	1			1			22	
Espacios nocturnos							23	Grandes drenajes pluviales
			1				24	

Fig. B9. Tabla de indicadores de Mahoney.

DIAGRAMA PSICROMÉTRICO

- Enero: Tiene requerimientos de calor durante todo el día y estos pueden ser cubiertos de forma activa durante la tarde sin embargo, por la mañana, las temperaturas sobrepasan este límite y solicitan calefacción convencional.
- Febrero: En este mes se conjugan las estrategias de calentamiento que van desde el convencional durante la mañana y hasta pasado el medio día, el activo al inicio de la tarde y el pasivo hacia el final de la tarde cuando las temperaturas son más altas.
- Marzo: La calefacción convencional es mínima, únicamente en las primeras horas de la mañana, en segundo lugar se encuentra el calentamiento activo a medio día y como estrategia principal está el calentamiento pasivo por la tarde.
- Abril: En este mes se alcanza el confort de la zona de invierno durante las últimas horas de tarde con las temperaturas máximas. El calentamiento pasivo sigue siendo la principal estrategia, pero ahora por la mañana; y por la tarde se utiliza la masa térmica de invierno.
- Mayo: La mayor parte del día se encuentra en confort de invierno, excepto durante la mañana que requiere masa térmica de invierno y al final de la tarde.
- Junio: Debido a la alta humedad, la estrategia recomendada es la ventilación menos en la mañana.
- Julio: Es muy similar a junio, pero en este mes el periodo que necesita ventilación es prácticamente todo el día, sólo un par de horas después del amanecer quedan fuera.
- Agosto: La ventilación es necesaria durante todo el día.
- Septiembre: La mitad del día se encuentra dentro de la zona de confort de verano, y la otra mitad queda fuera.
- Octubre: En la mañana se necesita masa térmica de invierno, luego atraviesa unas horas de confort de invierno y al acercarse a las temperaturas máximas se sale de esta zona.
- Noviembre: Durante la mañana requiere calentamiento solar activo, a medio día pasivo y en la tarde masa térmica de invierno.
- Diciembre: Los requerimientos de la mañana solicitan calefacción convencional, durante la tarde se resuelven de forma activa y pasiva alrededor de las 3 pm.

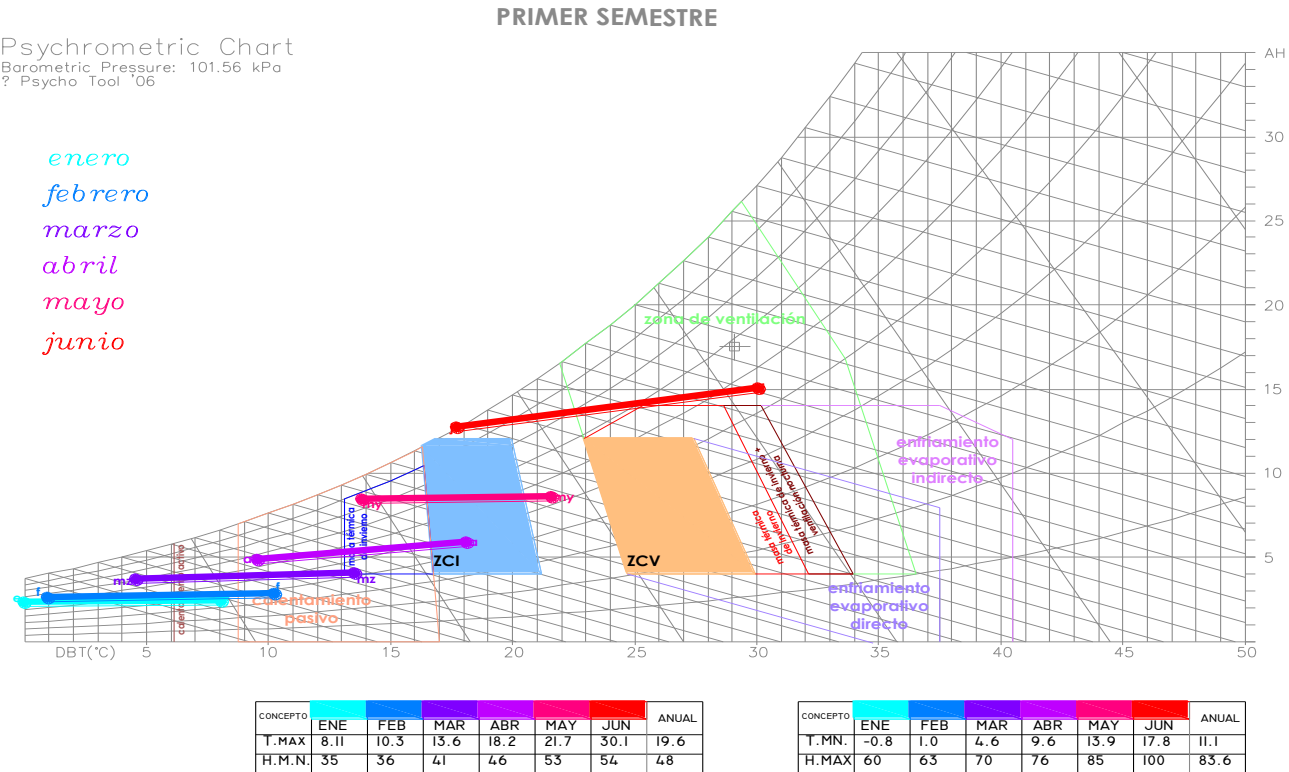


Fig. B10. Diagrama Psicrométrico primer semestre.

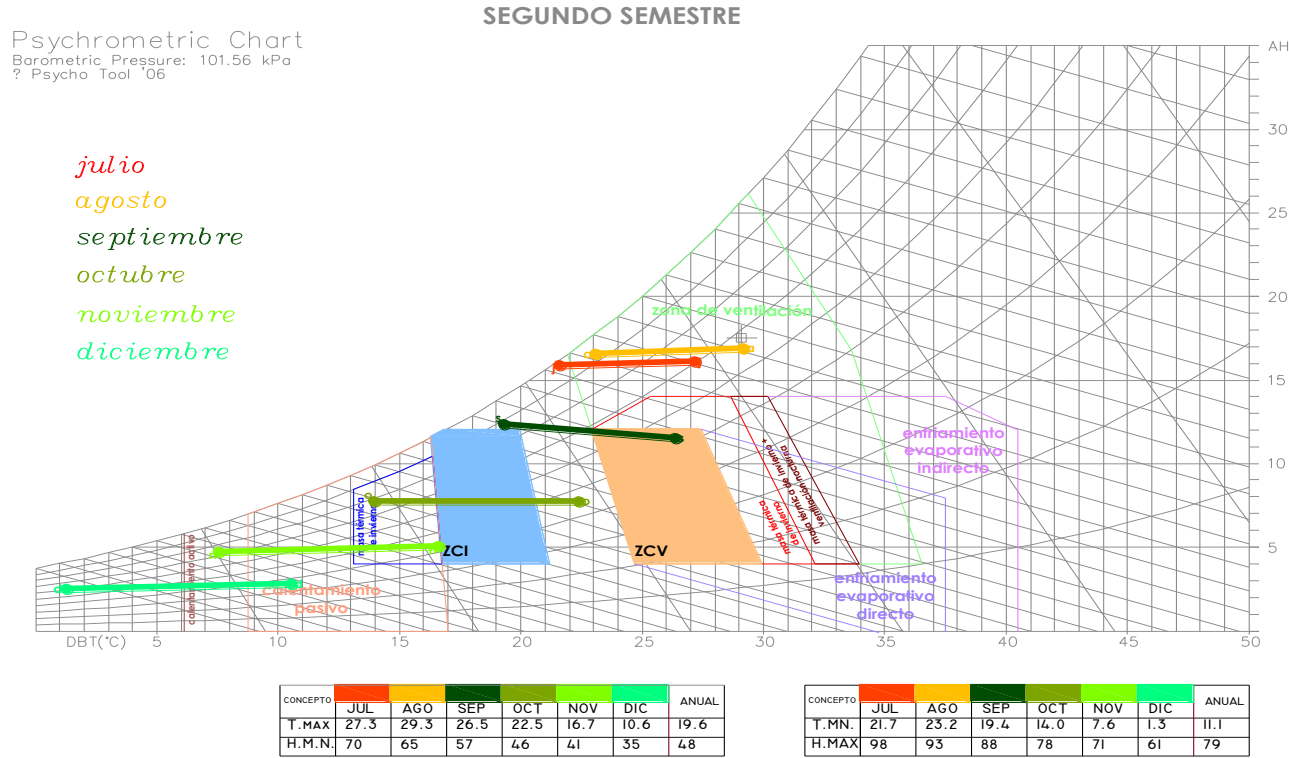


Fig. B11. Diagrama Psicrométrico segundo semestre..

PROYECCIONES ESTEREOGRAFICAS

En las gráficas solares durante el primer semestre del año se aprecia una necesidad por obtener ganancias térmicas por lo menos hasta las doce del medio día solar, en el mes de Abril se alcanza la zona de confort después del medio día y en Mayo comienzan los meses de sobrecalentamiento, particularmente después de las doce del medio día, se recomienda abrir al este y sur con la finalidad de ganar temperaturas, y en por lo menos la mitad del año aprovechar el sol del poniente para tener un retardo térmico por la noche que ayude a contrarrestar la humedad y el frío de la madrugada. De Julio a Diciembre se incrementa gradualmente la zona de sobrecalentamiento por la tarde y noche solo en los meses de Julio a Septiembre, aunque por las mañanas el uso de los espacios al este es confortable, es en esta época del año donde se recomienda cerrarse al poniente solo en los meses de Julio, Agosto y Septiembre. A lo largo del año es recomendable ventilar de manera cruzada pero no todo el tiempo, es importante tomar en cuenta la temperatura y el viento dominante si se quiere hacer uso de esta estrategia.

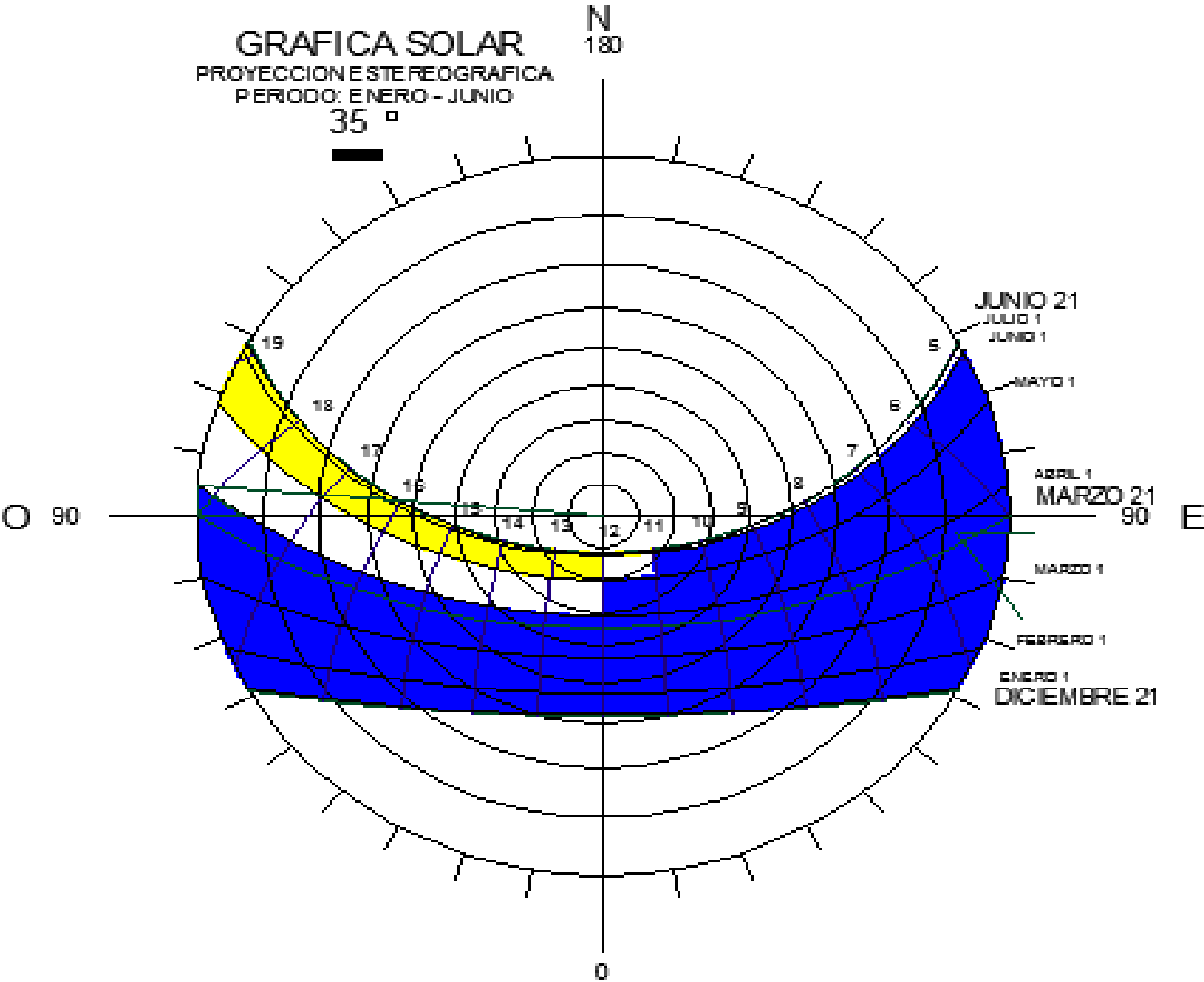


Fig. B12. Gráfica Solar Estereográfica primer semestre.

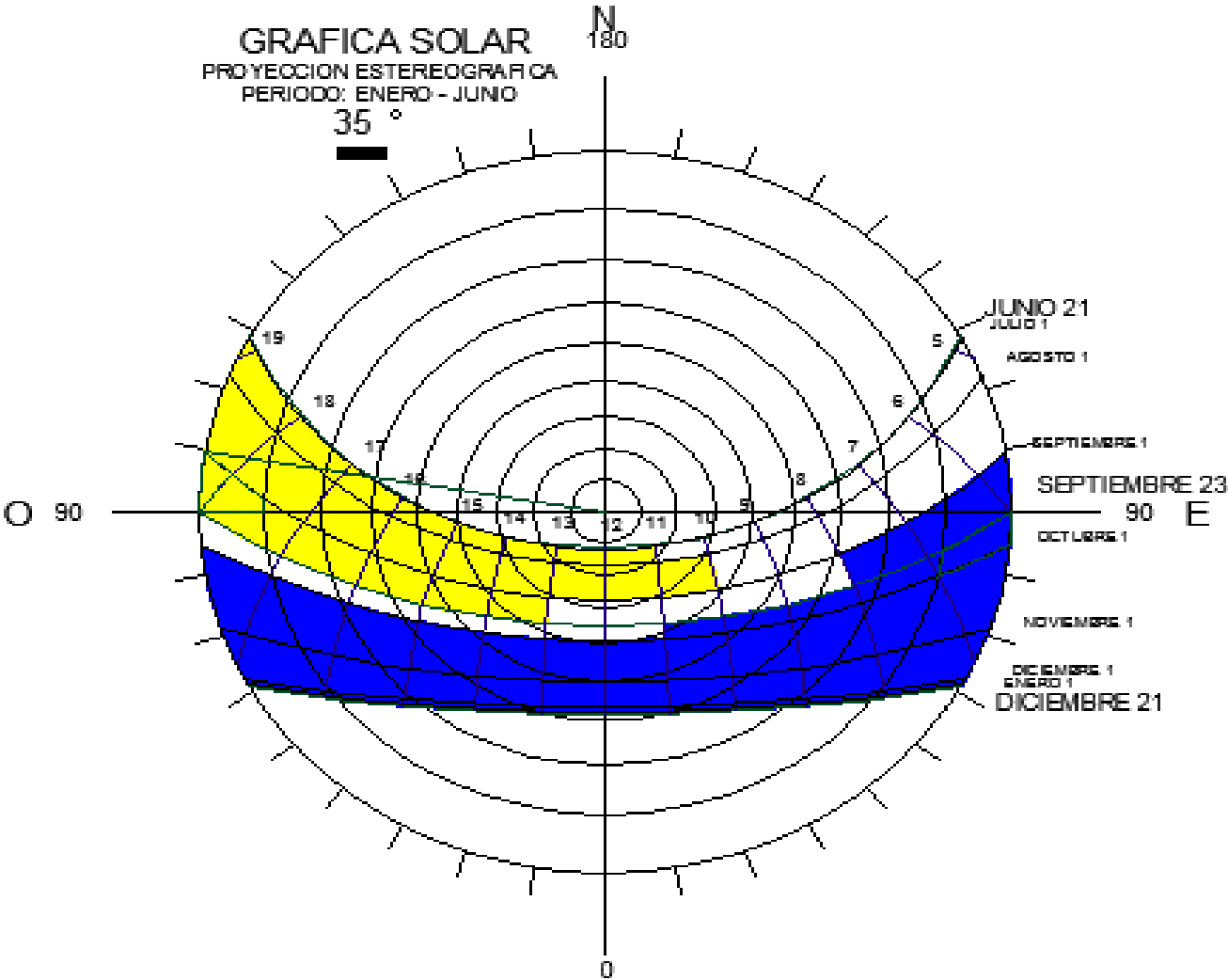


Fig. B13. Gráfica Solar Estereográfica segundo semestre

MATRIZ DE CLIMATIZACION

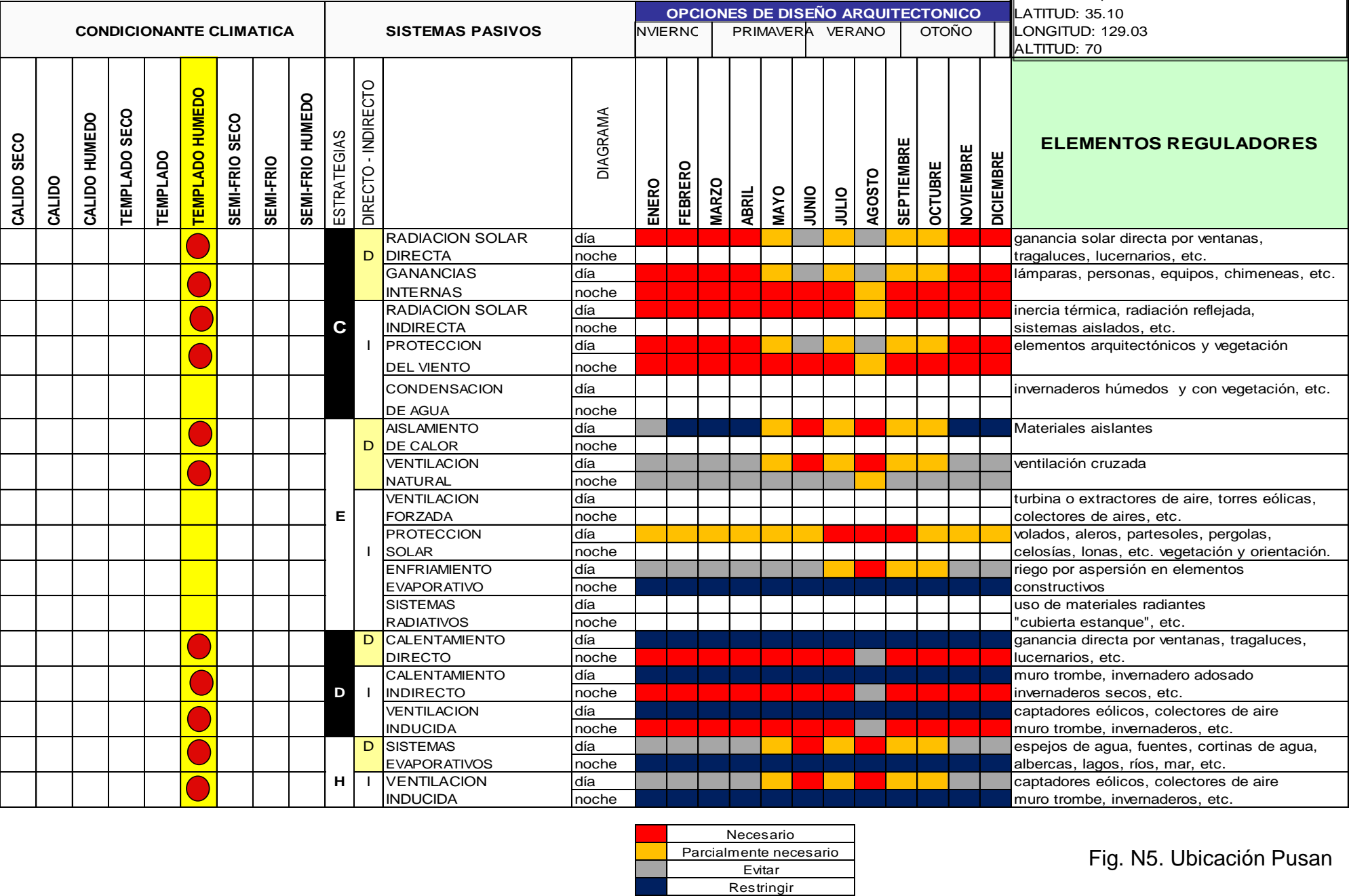


Fig. N5. Ubicación Pusan

Calentamiento por radiación solar directa, por ventanas, tragaluces y lucernarios será necesario de Enero a Abril, Noviembre y Diciembre. Parcialmente en Mayo, Julio, Septiembre y Octubre y evitarse Junio y Agosto durante el día.

Guanacia interna durante el día por medio de lámparas, personas, equipos, chimeneas, etc. Es necesaria en Enero Abril Noviembre y Diciembre, parcial en Mayo Julio Septiembre y Octubre y evitarse en Junio, Agosto y durante la noche todo el año será necesario excepto en Agosto.

Radiación solar indirecta por inercia térmica, radiación reflejada, y sistemas aislados, entre otros en necesario todo el año excepto Agosto

Protección del viento por elementos arquitectónicos y vegetación durante la noche todo el año excepto en agosto donde es parcialmente necesario durante Mayo Julio, septiembre y octubre y debe evitarse en junio y agosto

Aislamiento de calor, con materiales aislantes evitarse en Enero, restringirse de Febrero a Abril Noviembre y Diciembre, parcialmente en Mayo Julio Septiembre y Octubre y necesario en Junio y Agosto

Ventilación natural, con ventilación cruzada evitarse todo el anio0 por las noches excepto en Agosto donde es parcialmente necesario y durante el día evitarse de enero a Abril y el Noviembre y Diciembre. En Mayo julio Septiembre y Octubre es parcial y necesario en junio y agosto.

Protección solar volados, aleros, parte soles, pérgolas, celosías, lonas, etc. vegetación y orientación. Parcialmente necesaria de Enero a Junio y de Octubre a Diciembre, necesaria de Julio a Septiembre.

Enfriamiento evaporativo por riego por aspersión en elementos constructivos deberá evitarse de Enero a Junio y en Noviembre y Diciembre, parcial en Julio Septiembre y Octubre y necesario en Agosto



Fig. A1. Comparativa entre varios tipos de jardines orientales El jardín Yuyuan, en Shanghai, China (arriba), jardín del templo budista Buryeongsa, en Corea del Sur (centro) y Ryōan-ji, en Kyoto, Japón (abajo).

CONCEPTUALIZACIÓN ARQUITECTÓNICA TRADICIONAL

Armonía con la naturaleza

La naturaleza siempre ha sido considerada como un elemento de suma importancia en la arquitectura coreana. A diferencia de otras culturas orientales, la arquitectura antigua coreana nunca intentó poner resistencia o competir con el medio natural, sino que trató de armonizar sus estructuras con el entorno natural. La visibilidad y la ostentación eran evitadas. En cuanto al uso de materiales de construcción, se mantenían los elementos naturales intactos. De igual manera, la arquitectura coreana siempre reflejó la escala humana, para transmitir una sensación de intimidad a los espectadores.

Geomancia

Los principios de la geomancia se basan en la idea de que para que el ser humano alcance su adecuado desarrollo intelectual y emocional, necesita el apoyo de la naturaleza. Estos principios se aplican para planear tanto los lugares de los vivos como de los muertos. Una premisa básica es la de posicionar una edificación detrás de un arroyo con una montaña detrás.

Feng-Shui

La Geomancia China Daoista es conocida actualmente en el mundo occidental como "feng-shui", que significa literalmente "viento y agua" y es un sistema ancestral de estética china que pretende utilizar las leyes del Cielo (astronomía) y la Tierra (geografía) para ayudar a mejorar la vida recibiendo qi positivo. El qi es el aliento vital, cuyo flujo se ve modificado por la forma y disposición del espacio, las orientaciones (puntos cardinales) y los cambios temporales. Algunas escuelas de feng-shui ponen el énfasis en el estudio de las formas. Otras escuelas enfatizan en cambio el uso de la brújula, aunque en la actualidad la tendencia es considerar tanto la forma como la orientación conjuntamente.

La Escuela de la Forma

La forma de las montañas o el paisaje en general se describe sobre la base de los llamados "Guardianes Celestiales": el Dragón, el Tigre, la Tortuga o el Guerrero Oscuro y el Fénix. Estos nombres derivan de antiguas constelaciones que dividían el cielo en cuatro sectores, de allí el adjetivo de "celestiales". Los cuatro guardianes se disponen en forma de cruz; la Tortuga atrás, el fénix delante, el Dragón a la izquierda, el Tigre a la derecha. La localización ideal es aquella que tenga una Tortuga ubicada hacia el lado del que provienen los vientos más intensos y agua en el lado opuesto (Fénix); ya que el viento (feng) dispersa el qi mientras que el agua (shui) lo acumula.



Fig. A2. Símbolo de qi en chino tradicional



Fig. A3. Los Guardianes Celestiales según la escuela de la forma del feng-shui



Fig. A4. Ubicación ideal de una casa según la escuela de la forma del feng-shui

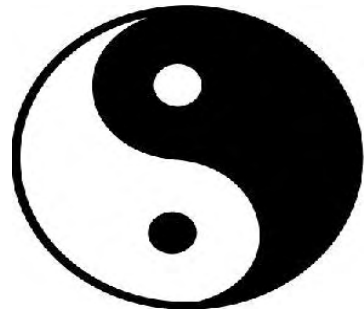


Fig. A5. Símbolo tradicional del Ying-yang



Fig. A6. Pa Kua o Ba-gua



Fig. A7. Bandera nacional de Corea del Sur

La Escuela de la Brújula: Por otro lado el feng shui considera cuidadosamente las orientaciones, ya que de cada punto cardinal emana una energía determinada. La interpretación de estas energías se basa principalmente en un símbolo llamado Ba-gua (ocho trigramas). De tal forma que la idea del Yin Yang es fundamental para el feng shui, que es la idea de opuestos sin oposición. Son complementarios y se necesitan mutuamente para existir. El Feng Shui tiene su fundamento en el I Ching. El I Ching o libro de las mutaciones se basa en la interpretación de los trigramas o kuas. El arreglo llamado Pa Kua (los ocho Kuas) es el fundamento de todas las escuelas de la brújula. Los kua o trigramas son los siguientes: Chien, Tui, Li, Chen, Kun, Ken, Kan y Sun. Cada Kua representa una serie de correspondencias. Las ocho partes o direcciones del bagua (o Pa Kua) son asociadas con los siguientes elementos:

Norte	Agua	Sur	Fuego
Este	Madera	Oeste	Metal
Noreste	Tierra	Suroeste	Tierra
Noroeste	Metal	Sureste	Madera

Cada qi proveniente de distinto punto cardinal busca su opuesto para encontrar armonía.

La versión coreana del Feng-shui se llama Pungsu-jiri-seol que se traduce como “estudio de los patrones del viento y el agua” que, a pesar de tener sus variantes, mantiene los principios básicos del original.

Colores Tradicionales

Todas las obras artísticas tradicionales coreanas, incluyendo la arquitectura, podían usar únicamente, cinco colores cardinales, que en la cosmología del este asiático corresponden a los cinco elementos: azul-madera, amarillo-tierra, negro-agua, blanco-metal y rojo-fuego.

T'aeguk

El t'aeguk es el símbolo considerado como la entidad esencial del cosmos. Es representado por la unión de um y yang, y simboliza el balance armonioso de dos fuerzas cósmicas opuestas, entrelazadas en un círculo para expresar movimiento infinito y por lo tanto inmortalidad. El yang –ubicado arriba- simboliza lo masculino, lo positivo y el cielo y Um –ubicado debajo- representa lo femenino, lo negativo y la tierra; pero de igual forma simboliza todo lo opuesto en el universo, la ley de causa y efecto, el inicio y el fin, etc. Ya que se cree que estas fuerzas duales del cosmos fueron el origen de la vida humana. El T'aeguk se encuentra en la bandera nacional de Corea del Sur con yang en rojo y um en azul.

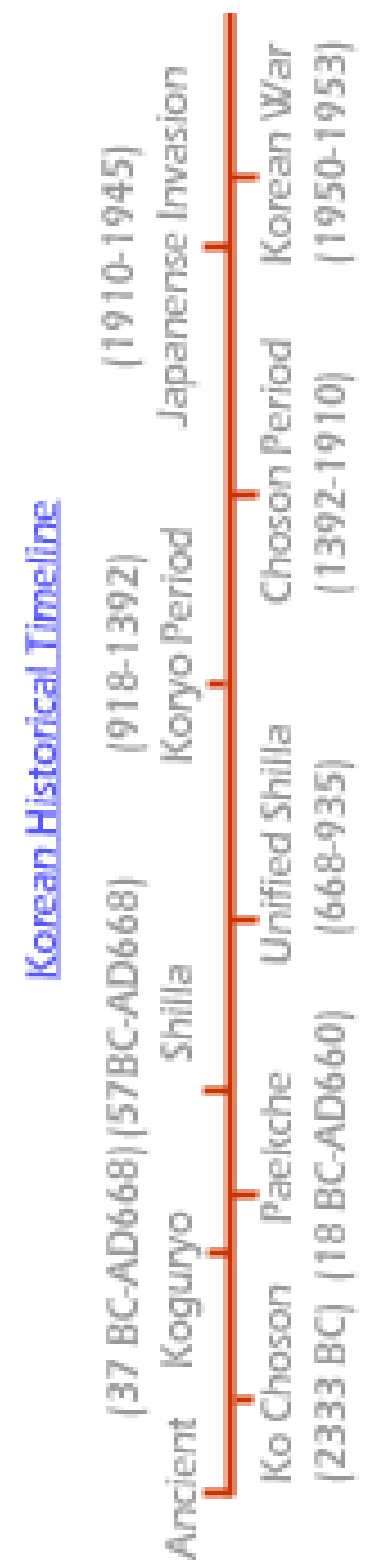


Fig. A7. Línea del tiempo de la historia de Corea



Fig. A8. Modelo de Pit-house en Mesa Verde, Colorado. EUA



Fig. A9. Jungnim-ri dolmens en Jeolla del Norte, Corea del Sur



Fig. A10. Fortaleza Baekam del Reino Koguryo, en la actual China



Fig. A11. Tumba del General, localizado en Jian, China

ARQUITECTURA HISTÓRICA

Prehistoria (30,000 a.C.-300 a.C.)

El *San guo chih* -una de las primeras fuentes documentales sobre la antigua Corea- registró la existencia de tres tipos de viviendas prehistóricas: casas zanja (*pit-houses*), casas de troncos y casas elevadas:

- Casas zanja: consisten en una zanja de 20 a 150 cm de profundidad y una superestructura de pasto y arcilla soportada por marco parecido a un trípode, hecho de madera para proporcionar protección contra el viento y la lluvia. Las del período Neolítico son fosas circulares u ovales de unos 5-6 m. de diámetro con un hogar en el centro.
- Casas de troncos: se construyen poniendo troncos de forma horizontal uno encima del otro. Los intersticios entre los troncos estaban llenos de barro para mantener el viento fuera.
- Casas elevadas: se originan como bodegas para almacenar los granos fuera del alcance de los animales y para mantenerlos frescos.

Como arquitectura mortuoria destacan los megalitos conocidos como *dolmens*. Hay tres tipos: (1) del sur, que es bajo y a menudo una simple losa con piedras de apoyo, (2) del norte, que es más grande y en forma muy similar a una tabla, y (3) el de piedra angular, que tiene un a piedra angular, sin piedras de apoyo.

Periodo de los Tres Reinos

El reino de *Koguryo* (37 a.C.-668 d.C.) fue el primero de los reinos coreanos en estar expuestos a la cultura china Han. La arquitectura muestra influencia de China mezclando elementos chinos con su forma original de construir, se caracteriza por las líneas poderosas y robusta construcción, necesario por el terreno escabroso y el clima áspero del país. El budismo se introdujo en 372 d.C. por lo que se construyen numerosos templos en un *estilo Koguryo*, conocido como “*tres salas-una pagoda*” con una sala en el este, otra en el oeste y otra en el norte, y una puerta de entrada en el sur; y en la mayoría de los casos la pagoda central tenía un plan octogonal. Otra característica de la arquitectura Koguryo son los pilares con éntasis, muchos con capiteles en la parte superior; además de las estructuras de soporte de madera, el pintado de la madera, la construcción de fortalezas y la arquitectura mortuoria, esta última de dos tipos: una consistente en pirámides escalonadas de piedra y otra formada por grandes montículos de tierra. La arquitectura *Paekche* se caracteriza por sus diseños curvilíneos, por sus pagodas de piedra y por su estilo “*una sala-una pagoda*”. La arquitectura *Silla*, en cambio, por su lejanía de China, no fue tan influenciada por ésta como por los otros dos reinos. De este periodo es el *Ondol*, un antiguo sistema coreano de calefacción para el piso mediante la canalización de humo a través de conductos bajo el suelo.



Fig. A12. Complejo de tumbas reales de Bihwa Gaya, en Corea del Sur



Fig. A13. Pagoda de piedra en el templo Mireuksa del Paekche, actual Iksan, Corea del Sur



Fig. A14. Observatorio en Gyeongju, Corea del Sur antes capital Silla

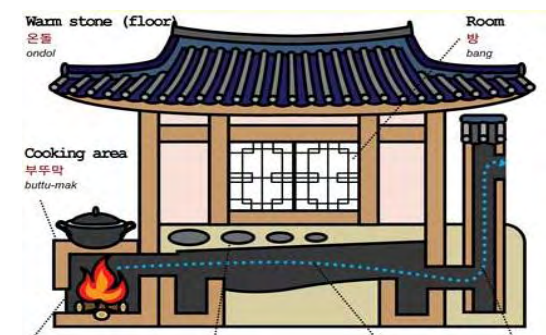


Fig. A15. Funcionamiento de un Ondol



Fig. A16. Templo Bulguksa en Gyeongsang Norte, Corea del Sur

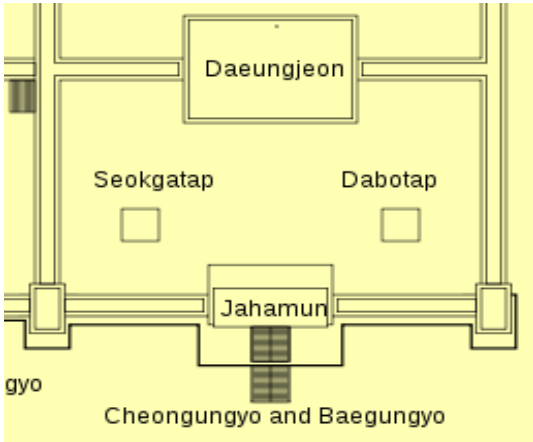


Fig. A17. Sección del plano de Bulguksa que muestra la disposición “dos pagodas”



Fig. A18. Seokgatap en Bulguksa

Dinastía Unificada Silla (668 -935 d.C.)

Shilla derrota a Paekche y a Koguryo para unificar Corea por primera vez. Dado el papel espiritual del budismo en ayudar a provocar la caída de los dos reinos, la religión florece, y junto con él, su arquitectura y formas de arte -el templo Bulguksa y su santuario gruta, Seokguram, son los ejemplos más representativos-, también se desarrolla la arquitectura palaciega y residencial (p.ej. El palacio Tonggung, en Kyongju). La disposición de los templos budistas se caracterizan por dos pagodas en frente de la sala central de forma simétrica en un eje norte-sur con los otros edificios (p. ej. Templo Bulguksa). El estilo “*dos pagodas*” prevalece y las pagodas de piedra reemplazan a las de madera. La pagoda coreana característica es de tres pisos con dos capas de pedestal y una altura aproximada de 8 mts.; se compone de simples losas de pedestal sin decoración y una estupa de tres pisos cada uno con cinco aleros escalonados y techos truncados, se encuentra representada por Seokgatap en el templo Bulguksa, ésta representa a la manifestación de Buda en calma trascendente y a su derecha se encuentra Dabotap, mucho más compleja y representa la manifestación de Buda en un universo diversificado.

Dinastía Goryeo (918-1392)

La arquitectura de este periodo continua su temática Budista, sin embargo es mayormente construida en madera por lo que poco ha sobrevivido; además la capital de la dinastía se ubicaba en Gaesong que ahora se encuentra en Corea del Norte, lo que dificulta su estudio.

Dinastía Joseon (1392-1910)

Esta dinastía adopta el Confucianismo y suprime el Budismo, por lo que se dejan de construir templos y se construyen academias. El confucianismo inspira nuevos paradigmas arquitectónicos: el *Jaesil* (sala memorial del clan) se hace común en muchos pueblos donde las familias extensas construyen instalaciones para la veneración de un antepasado lejano y los *Jongryo* (santuarios memoriales) son establecidos por el gobierno para conmemorar los actos excepcionales o piedad filial y devoción. Incluso más allá de estos arquetipos, la estética del neo-confucianismo favoreció a la practicidad, frugalidad, y la armonía con la naturaleza.

Periodo Moderno

El impacto de la arquitectura occidental comenzó a golpear Corea durante las últimas décadas del siglo 19, cuando Corea empezó a firmar tratados con gobiernos extranjeros. En 1900, un arquitecto británico, a petición de la familia gobernante de la Dinastía Joseon, diseñó una residencia real de estilo renacentista en el palacio Deoksugung, que se encuentra en el centro de Seúl.



Fig. A19. Dabotap en Bulguksa



Fig. A20. Gruta santuario Seokguram en Bulguksa



Fig. A21. Jongmyo, santuario Confuciano en Seúl, Corea del Sur



Fig. A22. Palacio Deoksugung en Seúl, Corea del Sur



Fig. A23. Tumba del Rey Tongmyong en Pyongyang, Corea del Norte



Fig. A24. Salón principal del templo Pusok



Fig. A25. Puerta Namdaemun en Seúl, Corea del Sur



Fig. A26. Sala Yongnyongjon de Jongmyo,

CONSTRUCCIONES TRADICIONALES

Los edificios son estructurados vertical y horizontalmente, generalmente se levantan a partir de una base de piedra hasta un techo curvo cubierto de tejas, sostenido por una estructura de consola y soportado por postes. Las paredes son de tierra (adobe) o, a veces se componen en su totalidad por puertas de madera móviles. La arquitectura es construida de acuerdo a la unidad *k'an*, que es la distancia entre dos postes (aprox. 3,7 m.), y está diseñado de manera que siempre hay un espacio de transición entre el "adentro" y el "afuera". La consola, o estructura de soporte, es un elemento arquitectónico específico que se ha diseñado de diversas maneras a través del tiempo:

- Reino de Koguryo: Sistema de soportes simples (*p. ej. palacios en Pyongyang*)
- Temprana Dinastía Goryeo: se realiza una versión curvada, con los soportes colocados sólo en las cabezas de las columnas de los edificios (*p. ej. el salón Amitabha del Templo Pusok en Antong*)
- Goryeo medio- temprana Dinastía Joseon: se desarrolla un sistema de múltiples soportes o sistema intercolumnar de soportes. En este sistema, las consolas también son colocadas en las vigas transversales horizontales (*p. ej. Puerta Namdaemun*)
- Joseon medio: aparece el soporte en forma de ala (*p. ej. la Sala Yongnyongjon de Jongmyo, Seúl*) resultado de la mala situación económica producto de las invasiones; sólo en los edificios de importancia (*p. ej. Tongdosa*) se usan los soportes multicluster; de igual forma el confucianismo coreano conduce a soluciones más sobrias y sencillas.

Edificios Residenciales

“Hanok” se le llama a las casas construidas al estilo de la arquitectura tradicional coreana, la cual da mucha importancia a la posición de la casa en relación a su entorno, este principio es conocido como “Baesanimso”, que implica que la casa ideal debe estar construida frente a una montaña y tras un río, con el *ondol* para los fríos inviernos y un amplio “daecheong” (pórtico) para los cálidos veranos. Las casas difieren según la región; en el norte, las casas están construidas en un rectángulo cerrado para retener el calor de la casa; en el centro, las casas están construidas en forma de L y en el sur están construidas en forma de I.

Las casas de clase alta consistían en varios edificios separados; generalmente un edificio acomodaba a las mujeres y los niños, otro al hombre de la familia y sus invitados y otro a los sirvientes, todos ellos cercados por muros altos. Un santuario familiar se construía detrás de la casa e idealmente un estanque de lotos y algunas veces un pabellón, se ubicaban delante de la casa afuera del muro perimetral. Las casas tenían una estructura robusta y muchos elementos decorativos alineados en las cubiertas, aunque el uso de los coloridos patrones *tanch' ong* de templos y palacios estaba estrictamente prohibido. Los techos estaban cubiertos de tejas, eran curvados y acentuados con aleros ligeramente levantados;. Las residencias de la clase media y baje, o “minga” eran de una estructura simple para las habitaciones, porche y cocina, con techos generalmente de paja. Sin embargo, ninguna casa de ninguna clase podía medir más de 99 kan, ya que sólo el palacio del Rey podía medir 100 kan o más.



Fig. A27. Tongdosa en Gyeongsangnam-do, Corea del Sur.



Fig. A28. Casa tradicional de clase alta en Corea del Norte



Fig. A29. Casa tradicional de granjeros en Corea del Sur

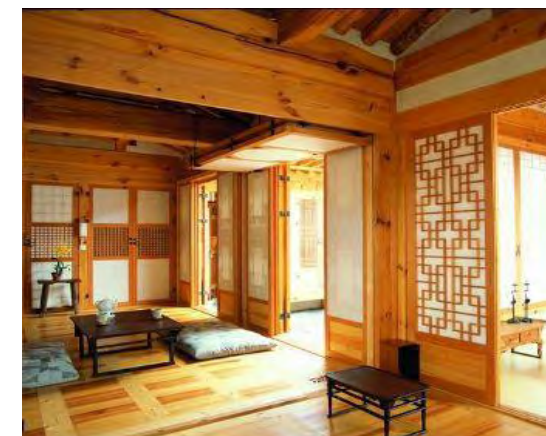


Fig. A30. Interior de un Hanok tradicional

EDIFICIOS EN COREA DEL SUR



Fig. A31. Edificio Hyundai I'Park en Seúl, Corea del Sur



Fig. A32. El estadio Sangam (estadio mundialista) en Seúl, Corea del Sur



Fig. A33. Museo de la Independencia en Cheonan, Corea del Sur



Fig. A34. Lotte World Premium Tower en Seúl, Corea del Sur



Fig. A35. El Tri-Bowl en el Parque Central de Song Don en Incheon, Corea del Sur

EDIFICIOS EN LA CIUDAD METROPOLITANA DE BUSAN, COREA DEL SUR



Fig. A36. Palacio de Gobierno de Busan, en Yeonje-Gu, Busan



Fig. A37. Plaza comercial Shinsegae, en Haeundae-gu, Busan



Fig. A38. Nurimaru APEC House en la Isla Dongbaekseom, en Haeundae-gu, Busan



Fig. A39. Estación del tren de Busan, en Dong-gu, Busan



Fig. A40. Millennium Tower World Business Center en Busan

EDIFICIOS EN EL DISTRITO CENTRAL (JUNG-GU) DE LA CIUDAD METROPOLITANA DE BUSAN, COREA DEL SUR

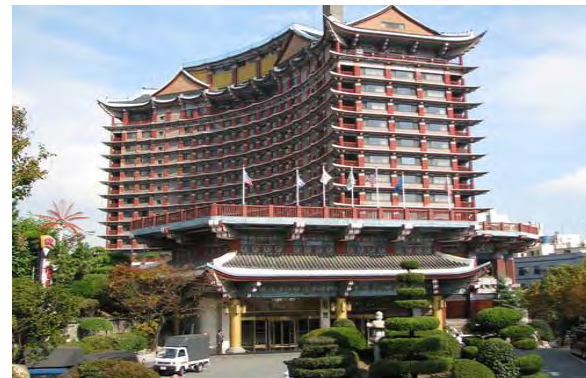


Fig. A41. Hotel Commodore en Jung-gu



Fig. A42. Busan Lotte World Tower en Jung-gu



Fig. A44. Torre de Busan en Jung-gu



Fig. A45. Centro de la Marina en Jung-gu

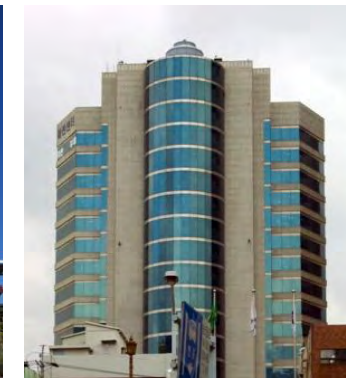


Fig. A46. Edificio Taeyoung en Jung-gu

CASAS DE ÓPERA



Fig. A47. Casa de la Ópera de Oslo, Noruega. Exterior (izq.) e interior de la Sala de Conciertos (der.)



Fig. A48. Casa de la Ópera de Copenhague, Dinamarca. Exterior de noche (izq.) e interior de la Sala de Conciertos (der.)



Fig. A49. Casa de la Ópera de Sydney, Australia. Exterior de noche (izq.) e interior de la Sala de Conciertos (der.)

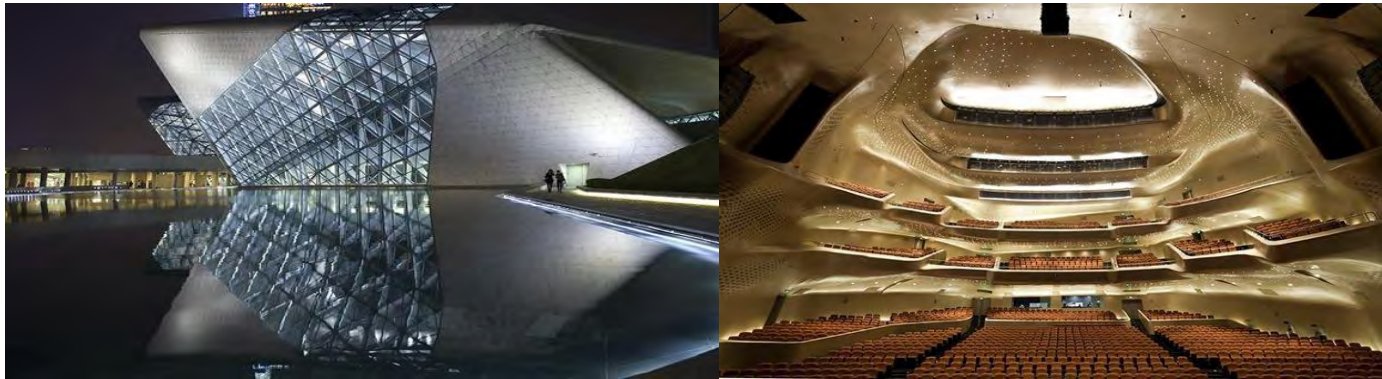


Fig. A50. Casa de la Ópera de Guangzhou, China. Exterior de noche (izq.) e interior de la Sala de Conciertos (der.)



Fig. A51. Proyecto para la Casa de la Ópera de Dubai, Emiratos Árabes Unidos. Diseñada por Zaha Hadid



Fig. A52. Casa de la Ópera de Tenerife, España. Exterior de noche (izq.) e interior de la Sala de Conciertos (der.)

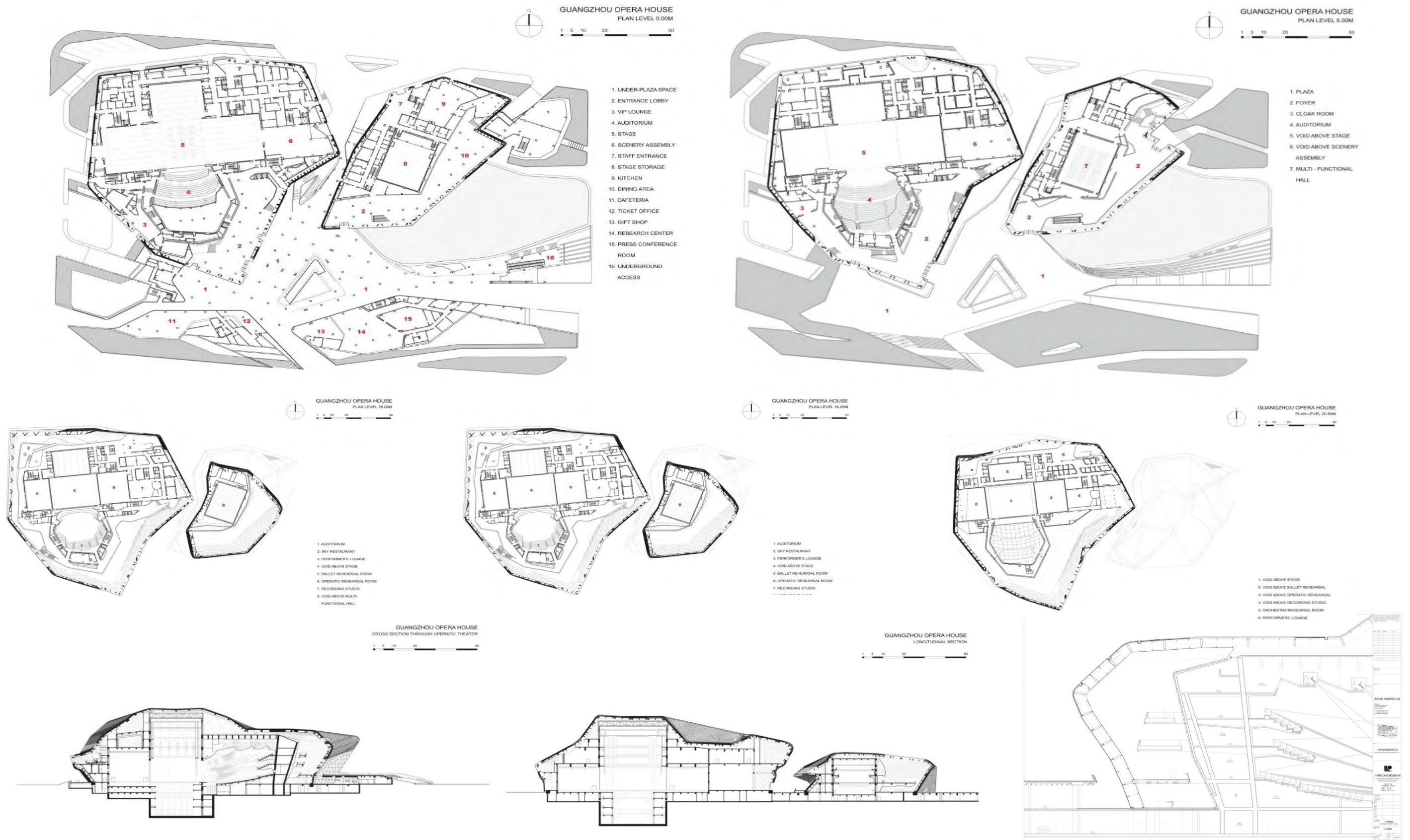


Fig. A53. Planos de la Casa de la Ópera de Guangzhou, China. Diseñada por Zaha Hadid. (De izq. A der. y de arriba a abajo) Plantas arquitectónicas primer, segundo, tercero, cuarto y quinto nivel; Cortes transversal y longitudinal y Corte a detalle (sección).



Fig. A54. Aeropuerto Internacional de Gimhae, Busan.



Fig. A55. Estación de Trenes de Busan



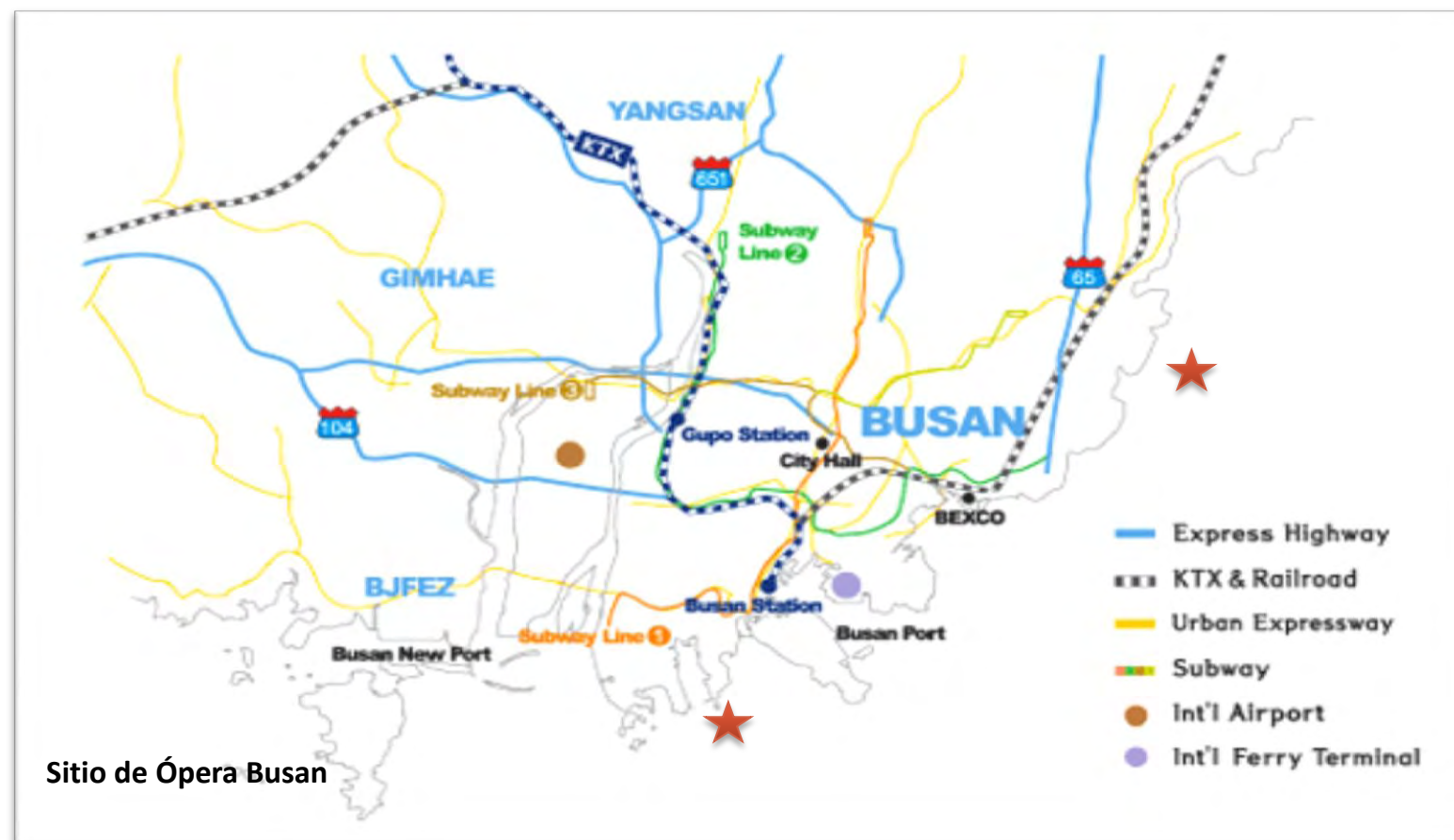
Fig. A56. Ruta de autobús, línea 1007, Ciudad de Busan



Fig. A57. Estación del metro de Busan

TRANSPORTE

Busan tiene un excelente sistema de transporte combinando aire, mar y tierra. Su red internacional de aeropuerto, puerto marítimo, carreteras express, su estación de tren de alta velocidad (KTX) y su terminal de ferrys provee fácil acceso a cualquier parte de Corea y del mundo. El área metropolitana también provee un sistema de calles superior, y para sumar a lo anterior tiene un sistema de transporte público, metro, líneas de autobuses y servicio de taxis de alta calidad.



Las rutas cercanas al sitio del proyecto "Ópera de Busan", muestran la facilidad con la que se puede salir de la ciudad hacia Changwon, Ulsan y Daegu gracias a la rama carretera Namhae, la carretera de la ciudad y la rama de la carretera Jungang. Tanto Chungjang-ro y Jungang-ro se extienden hacia el oeste del proyecto y la accesibilidad es buena desde la autovía Youngju y la autopista Chungjang están conectados al sitio del proyecto. El acceso directo al sitio del proyecto es posible con la opción de metro en la línea N° 1 descendiendo en la estación Busan de la línea No. 1 y saliendo a Gwang (Chungjang — ro = 50m) por la carretera o saliendo hacia Dae N° 11 por carretera (carretera costal del muelle, B = 25), que son adyacentes al sitio del proyecto.



Fig. A58. Tren Express de alta velocidad KTX Busan



Fig. A59. Estación de Ferry, Busan

Por la carretera Gwang (Jungangro), desde la línea de metro número 1; se encuentra en el oeste del proyecto, está a unos 500 mts de una de las principales carreteras de Busan. Los caminos para la planificación urbana, tales como el camino Gwang N° 7, la carretera Dae N° 1 y Dae N° 36 conecta el eje occidental y oriental de la zona de planificación y el centro de la ciudad.

INFRAESTRUCTURA

Infraestructura logística

Corea tiene excelente logística al interior. El Tren Express de Corea (KTK), la quinta red de tren de alta velocidad en el mundo . Se espera que Corea se convierta en una ruta de paso para Europa cuando reconecte a el Tren transiberiano (TRS) y el tran Trans-Manchuria (TMR). Una vez que todo se interconecte los costos de transportación entre Asia del Este y Europa serán reducidos a un tercio. En telecomunicaciones Corea es un líder mundial en información high tech y tecnología de telecomunicaciones, siendo la primera nación que comercializó tecnología CDMA . El país también presume de el radio de penetración, de su internet de alta velocidad mundial.

Importante manejo de contenedores.

De acuerdo a el libro anual internacional de 2005, Corea se encuentra en el 5to lugar en tráfico de contenedores con el 10-9% de índice de crecimiento al 2002, y es el puerto de Busan quien le otorgue el número 5 a nivel mundial.

Infraestructura Industrial

Busan ha visto un crecimiento económico magnificante hasta los últimos años de los 70's con industrias ligeras tales como: zapatos y textiles. Desde entonces ha estado continuamente tratando de reorganizar su industria. Un buen ejemplo pudiera ser la selección de y la inversión intensiva en las 10 industrias estratégicas con gran potencial de crecimiento y encabezar la economía de Buzan .Esto solo es una parte de una visión más amplia del puerto de la ciudad, el cual es desarrollar una central de conexión del intercambio global sirviendo como el centro neurálgico de logística, información, finanzas y turismo en el Pacífico. Como resultado de este enorme esfuerzo, la ciudad se convierte en uno de las 10 mejores ciudad en la región de Asia Pacífico para hacer negocios.

Industria de Manufactura

Las industrias de manufactura Coreanas han experimentado un muy rápido crecimiento desde 1960. En los 60's y en los tempranos 70's se concentraba en industria de labor-intensiva pasaron a la industria pesada y sistema de producción masivos, en los tardíos 70's y 80's, siguieron con tecnología intensiva industrial para pasar en los 90's a una industria intensiva del conocimiento.

Inteligencia Digital

Busan es una ciudad basada en la inteligencia digital con 1,100 negocios y 15,900 personas participando en este campo, junto a 19 universidades y 8 instituciones con programas especializados. Bajo el proyecto de Busan U-City, muchas áreas de la Ciudad están siendo controladas tales como, el trafico, salud y seguridad están siendo digitalizadas usando tecnología de la información .

Internet de alta velocidad

En Corea existe un servicio de internet de alta velocidad en todo el país, inclusive para uso doméstico. El principal proveedor del servicio es KT, LG, SK, estas compañías ofrecen una alta velocidad de internet y se puede solicitar el servicio en cualquier momento.



Fig. A60. Contenedores en el puerto marítimo de Busan

INDUSTRIAS ESTRATÉGICAS

Industria Marina
Industria de partes y materiales
Industria de turismo y convención
Industria de de multimedia

INDUSTRIA FUTURAS ESTRATÉGICAS

Industria financiera
Industria de envejeciendo amigablemente (aging friendly)
Industria Médica
Industria de Textil y Moda
Industria del diseño
Industria energía verde



Fig. A61. Estación de cultivo marino.

Salud

Busan tiene una infraestructura salud con 4,300 instituciones médicas, 5 hospitales universitarios, 23 hospitales generales, 215 hospitales, 8 hospitales de medicina oriental, 1,034 clínicas dentales, 2078 clínicas y 949 clínicas médicas orientales. Cada año, cinco universidades y otros centros vocacionales de entrenamiento producen cerca de 220 profesionales médicos. El turismo médico es un nuevo tipo de turismo que combina servicios médico y servicios turísticos tales como recreación, placer y actividades culturales. En un esfuerzo por promover el turismo médico la ciudad de Busan formó el "Comité de la Industria Médica" el cual está formado de miembros de las diferentes instituciones médicas. El comité está trabajando con la intención de facilitar el desarrollo de los proyectos de turismo médico con la formación enfocada de profesionales en esta rama y haciendo paquetes turísticos, organizando seminarios de interés para los extranjeros y designando zonas médicas turísticas y calles con el tema médico.

Turismo

La ciudad cuenta con una rica infraestructura turística. La Ciudad está equipada con extraordinarias instalaciones para convenciones internacionales y es huésped de un gran número de eventos internacionales y conferencias, incluyendo APEC (AsiaPacific Economic Cooperation) encuentro de líderes. Festivales de cine y festival de fuegos artificiales .

Educación

Busan cuenta con una gran reserva de fuerza laboral con calidad, la cual proviene de su 3.7 millones de pobladores y una competitiva infraestructura educacional. Tiene 25 Universidades y Colegios, 334 institutos de investigación y centros de liderazgo tales como el Instituto Franunhofer para aplicación de materiales de investigación, INI-Red gráfica, Centro Tecnológico Universitario Rolls-Royce, y APEC Centro del Clima, todos localizados en Busan.

Educación Universitaria:

- Colegios y Universidades: 22 (12 Universidades)
- Número de estudiantes matriculados de 242,996 por año.
- Número de graduados de colegios 43,428 por año.
- Número de MA maestría: 4,306 por año y número de Doctorados :579 por año.



Fig. A62, Wooidul spine hospital, uno de los más importantes hospitales especializado en columna vertebral en Busan.



Fig. A63. Inje University Haenundae enfocado al turismo médico



Fig. A64. La Escuela internacional para extranjeros en Busan. Próxima a inaugurarse, .

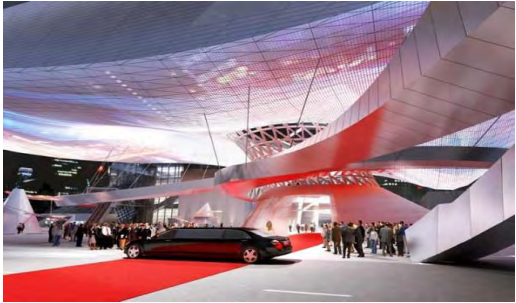


Fig. A65. Centro Cinema y casa de Festival Internacional de Cine de Busan (PIFF)



Fig. A66. Universidad Nacional de Busan

Energía

En términos de suministro de energía en Corea, carbono y poder hídrico, solamente cuenta como un 3.1 por ciento de el total de energía suministrado, mientras que la mayoría (96 por ciento al final de 2005) de el total de energía suministrada tiene que ser importada. Las importaciones de energía del exterior han incrementado a Corea con el rápido crecimiento de la población y el alza en su nivel de ingreso. Como consecuencia, Corea es el cuarto en importaciones de petróleo y el octavo en importador de gas natural en todo el mundo, con importaciones de energía sumando como el 25.5 por ciento de las importaciones totales en Corea en 2005. Este país está considerado como el décimo en el mundo en términos de consumo total de energía y el séptimo en terminos de uso de petróleo. Su consumo total de energía en 2005 alcanzó la cantidad de 228.6 millones TOE (Tonels of oil equivalents). En suma, en terminos de consumo total de energía, las cuotas de petróleo y carbon han decrecido mientras de las cuotas de poder atómico y gas natural han incrementado, transformando la estructura de consumo de energía en Corea. Al ser la segunda ciudad más grande de Corea, Busan participa de manera importante de este consumo apabullante de energía y de sus importaciones.

Agua

El segundo problema más importante de Busan, después del congestionamiento de transporte es la calidad del agua. La cantidad no es problema ya que la mayoría de la población tiene acceso la agua corriente. La calidad del agua es un problema, en especial porque está fuera del control de la ciudad. El agua de Busan proviene principalmente del río Nakdong, que se origina en las montañas del centro de Corea y fluye hacia el mar para desembocar en Busan. La mayor parte del río, río arriba, está bordeado de ciudades y centros industriales y muchas de las aguas de desecho se vierten al río sin previo tratamiento. Busan recibe esta fuente de agua en mayor parte contaminada. Aunque existen leyes y reglamentos que prohíben la descarga de residuos al río, muchas veces éstas no se aplican o bien las multas son menores que el costo del tratamiento, por lo que muchos de los generadores se arriesguen a infringir la ley. Además, los gastos de cumplir con la ley se teme pueden hacer no competitivos los productos de la zona. Busan le ha solicitado a la agencia de protección ambiental del gobierno central se haga cargo de toda la cuenca pero ha habido resistencia dado el temor que las zonas río arriba tuvieran que limitar su crecimiento o desarrollo.

Aguas residuales

En el contexto de un rápido desarrollo urbano, la ciudad de Busan ha enfrentado serios problemas medioambientales, siendo uno de los más importantes el destino de las aguas residuales. En sociedad con compañías constructoras privadas coreanas han diseñado y procurado proceso claves de equipamiento para el tratamiento de aguas residuales como las plantas de Joong Ang y Dongbu, con un diseño compacto diseñado para reducir la huella ecológica. Estas plantas zero net, son completamente cubiertas y libres de olores. Estas dos plantas de tratamiento tienen una línea de tratamiento de agua de 110,000 metros cúbicos diarios.

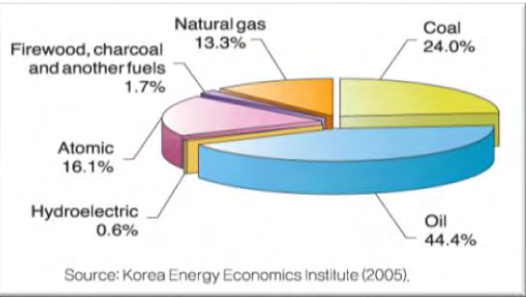


Fig. A67. Gráficas de consumo de energía por sector.



Fig. A68. Planta de poder nuclear Kori, en Busan.



Fig. A69. Foto panorámica de la costera de Busan, se observa el alto consumo de energía eléctrica diariamente.



Fig. A70. Planta de tratamiento de aguas residuales Dong Bu, Busan.



Fig. A71. Planta de tratamiento de aguas residuales Joong Ang, Busan.



Fig. A54. Centro de Financiero y de Intercambio comercial.



Fig. A54. Centro de Información Tecnológica.



Fig. A54. Complejo Turístico Busan del Este EBTC



Fig. A54. Zona de economía libre de impuestos Buzan-Jinhae (BJFEZ)

•**Centro de Financiero y de Intercambio comercial:** El Complejo Financiero Munhyeon (2008-2012), un distrito financiero internacional a ser construido en el barrio central de Busan. Sumado a esto el Puerto Gamcheon está renaciendo, con la atracción del London Metal Exchange Warehouse and International Fishery Exchange Marketplace.

•**Centro de Información Tecnológica:** Centum City, estará equipado con instalaciones para información, comunicación, cine, entretenimiento y negocios internacionales y se espera que reestructure la economía de Busan en una economía basada en la industria digital.

•**Complejo Turístico Busan del Este EBTC:** Localizado en la extensión de la esquisita línea costera de la playa Haeundae, el Complejo Turístico Busan Este EBTC está proyectado para convertirse en un destino turístico internacional, teniendo un parque temático famoso mundialmente.

•**Zona de economía libre de impuestos Buzan-Jinhae BJFEZ:** Dentro de la zona existirán escuelas, hospitales y otras instalaciones serán establecidas para apoyar las actividades económicas de los residentes extranjeros.

•**Ciudad Industrial y logística Gangseo:** La idea es hacer una red de puertos, aeropuertos, trenes y carreteras express con un grupo logístico e industrial . Esto es esencial para que el Nuevo Puerto de Busan funcione como un puerto hUesped reforzando la competitividad de Corea.

•**Ciudad Internacional Myeongji MIC:** Estará equipado con amplias comunicaciones, infraestructura de telecomunicaciones inalámbricas, edificios ultramodernos, complejos habitacionales, así como escuelas internacionales, hospitales e instalaciones culturales y recreativas.

•**Complejo industrial Mieum:** Localizado en la zona de BJFEZ, es un complejo industrial de 3.6 Km2 designado para ser sede de las industrias high tech.Está perfectamente situado para beneficiar la logística avanzada de la infraestructura de Busan y crear sinergias con otros sitios industriales.

•**Nuevo Puerto de Busan:** El puerto de Busan, quinto en el mundo en términos de manejo y carga de contenedores (12 millones TEU, 2006). Encarando la creciente demanda por un mejor y más eficiente puerto logístico de servicios, la construcción del Nuevo Puerto de Busan con 30 nuevos atracaderos fue planeado y agendado para ser terminado en 2015.



Fig. A54. Ciudad Industrial y logística Gangseo



Fig. A54. Ciudad Internacional Myeongji MIC



Fig. A54. Complejo industrial Mieum



Fig. A54. Nuevo Puerto de Busan

Nuevo desarrollo del Puerto Norte

El nuevo desarrollo del Puerto Norte es parte del Proyecto de la puerta Asiática, uno de los muchos proyectos iniciados bajo el Mapa de la Ruta Dinámica Busan 2020. También su importancia radica en que rejuvenecerá la vieja área central y potenciará la economía local. El proyecto está agendado para ser terminado en 2020, cubriendo 1,332,000 m2 incluyendo el Puerto 1,2,3 y 4 la estación Busan, la Terminal Intenacional de Ferry y la Terminal Doméstica de Ferry.

Localizado en el corazón del cinturón turístico en la línea costera del Sureste, el Puerto Norte está solamente a unos pocos minutos desde la Estación Busan, el punto de comienzo de los trenes transcontinentales que correrán a través de el Continente Eurasiático. El nuevo desarrollo incluirá el distrito comercial Busan No. 1 y la construcción de Lotte World II, el parque temático más grande de la nación y el complejo de centro comercial.

La relación de la marina y la transportación establece una red de pasajeros internacionales moviéndose constantemente por toda la ciudad. Un nuevo ícono en Busan como un centro de tráfico marítimo, negocios internacionales gracias a la ubicación estratégica del puerto. El muelle como herencia cultural de Busan como el puerto más grande de Corea.Como valor agregado será una máquina de crecimiento que alcance el balance entre los beneficios del público y utilidades de los inversionistas.



Localización:

Terminal y Muelle entre el Puerto Norte Muelle 4 durante la primera fase, Puerto 5 y 6 durante la segunda fase.
Costo: KRW 8,519 billones
Período de la primera fase a terminase en 2020 y la segunda fase a terminarse después del 2020



CONDICIONANTES ECONÓMICAS

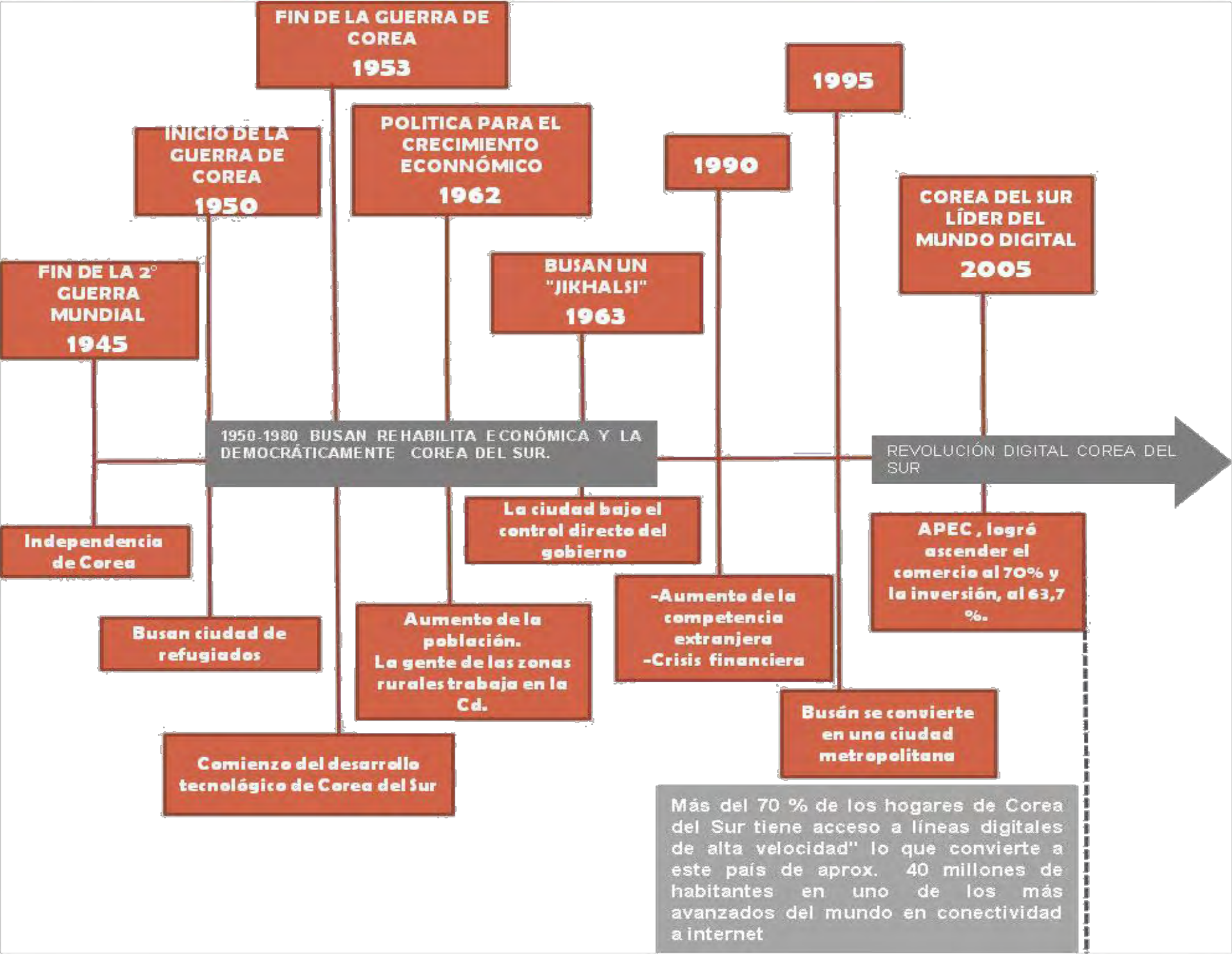


Figura S1. Línea del tiempo económica de Busán. (Elaboración propia con datos de diversas fuentes)

APEC 2005: Co-prosperidad Apertura a la Comunidad

La importancia de APEC para el desarrollo económico de Busán se ve reflejado en su preocupación por el simbolismo. Donde enfatiza a Busan como ciudad anfitriona que alcanza toda Asia y el océano Pacífico; siendo una comunidad abierta y global.



Poderosa ola de Busan



Marca tradicional de Corea "Tri- taegeuk": unidad y armonía de los cielos, la tierra y el hombre.



Empresas surcoreanas patrocinadoras de APEC 2005. Samsung y LG, de productos tecnológicos. Hyundai y Daewoo, del sector automotriz. (Páginas marcas registradas)

Figura S2. Logotipo APEC 2005 y empresas patrocinadoras (APEC, 2005 y páginas marcas registradas)

CONDICIONANTES ADMINISTRATIVAS

Administrativamente Busan se divide en:

- 15 gu autónomos (distritos)
- 1 gun autónomo (condado)
- 2 eup
- 3 myeon
- 218 dong (colonias)



Figura S3. Distrito Jung-gu, División por distritos Busan.
(Sitio Oficial Dynamic Busan)

La primera línea del metro pasó a través de este distrito. Con una afluencia de cerca de 1 000 000 de personas que transitan a través de este distrito cada día.

Ayuntamiento de Busan

Conformado por aprox. 1500 funcionarios públicos que trabajan en los diferentes distritos. Estos son seleccionados mediante evaluaciones en base a su capacidad. El alcalde es un representante elegido por voto popular. cada 4 años.

1991- Primer consejo de la cd. compuesto por 51 personas. El Consejo actúa como portavoz, donde se debaten diversos temas, en nombre de los ciudadanos. También se inspecciona y verifica los asuntos administrativos del gobierno local.

Dynamic Busan simbología del ayuntamiento

En 2004, la ciudad de Busan adoptó un nuevo lema para promocionarse a sí misma como una ciudad internacional y dinámica. Busan se está convirtiendo rápidamente en una importante ciudad del siglo XXI.

En su simbología se ven reflejadas sus metas económicas, sociales administrativas e incluso, hacen énfasis a eventos que se han llevado a cabo en dicha ciudad, como APEC 2005 o la Copa Mundial FIFA 2002

1-Slogan de la ciudad de Busan. El sol, la ola, y los colores representan el brillante futuro económico y social de Busan.

2-Emblema de la ciudad. Designado el 27 de octubre 2003

3-Marca de Busan. Designado el 28 de marzo 1995. El triángulo superior representa el universo, el espacio y la creación, y el triángulo inferior significa que el mar y el fondo. Las dos olas representan la internacionalización de la ciudad. Toda la imagen simboliza el equilibrio y la vitalidad.

4-Mascota de Busan- Designado el 14 de junio 1995. Buvi representa renovación. Una imagen espiritual de Busan como sol naciente, y muestra la visión y la esperanza de los ciudadanos a hacer de Busan un paraíso terrenal en el siglo XXI.



Figura S4. Símbolos de la Ciudad de Busan (Sitio Oficial Dynamic Busan)

SOCIEDAD

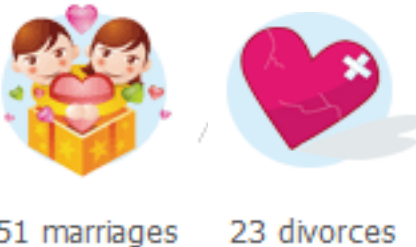


Figura S5. Un promedio diario en la ciudad de Busan.(Sitio Oficial Dynamic Busan,)

En la actualidad existe un conflicto entre las ideas tradicionales coreanas y las corrientes provenientes debido a su gran apertura al exterior. Lo que ha dado lugar a una fuerte secularización de la sociedad, especialmente entre las nuevas generaciones.

CALIDAD DE VIDA

Esperanza de vida y salud

- Las tasas de mortalidad infantil y materna están en el estándar de los países industrializados: mujeres 75 años y hombres 67.
- Los niveles actuales de ingesta calórica, ha ido en crecimiento muy por encima del nivel mínimo.

Empleo

Debido al rápido desarrollo económico y disminución de la fecundidad, la tasa de desempleo es muy baja.

Propiedad de la vivienda

En Busan con un 65% es ligeramente inferior a la media nacional.

Condición de la mujer

La igualdad de género se ha logrado en la salud y educación, la cual resulta igual para ambos género hasta la secundaria . El progreso se observa en el índice de logro

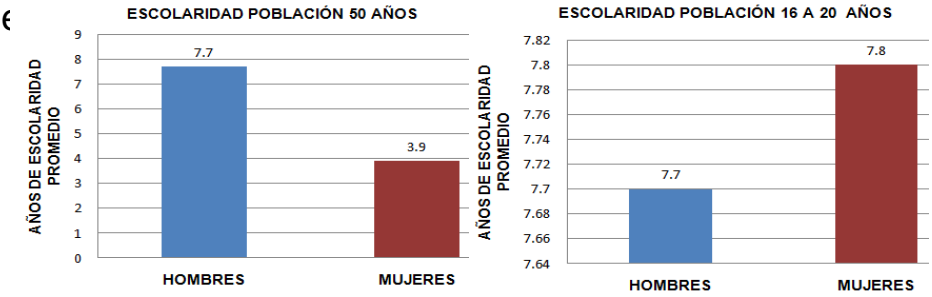


Figura S6. Escolaridad por generaciones, hombres y mujeres. (Elaboración propia con datos de E. Pusan, Republic of Korea, Auick.org 2003)

Sin embargo en el ámbito laboral, el gobierno de Busan sólo ha logrado un aumento del 10 % en 1970 a poco más del 20 % en la actualidad de mujeres empleadas:

-En el ámbito de la enseñanza, las mujeres ocupan casi la mitad de las puestos de educación primaria y secundaria; pero decaen a un 20 % en niveles superiores.

-Las mujeres ocupan muchos puestos de nivel bajo y medio, constituyen aproximadamente un tercio de los trabajadores de producción, pero en puestos superiores, por ejemplo, sólo hay una mujer entre los 21 jefes de oficina de la ciudad.

Servicios

- Agua potable acceso. Cubre 97.8 % de la población.
- Tratamiento de aguas. Cubre sólo alrededor del 86 % de la zona urbana.
- Residuos higiénicos humanos. Sólo el 45 % son tratados.

Problemáticas urbanas

El rápido crecimiento ha traído problemas urbanos:

- 1- Incluyendo la congestión del transporte
- 2- La calidad del agua y aguas residuales

Pusan se abastece en su mayor parte de agua del rio Nakdong, agua que se origina en las montañas del centro de Corea (llena de ciudades y centros industriales que desechan el agua sin tratarla), después es consumida en Pusan y finalmente desemboca en el mar en Pusan.

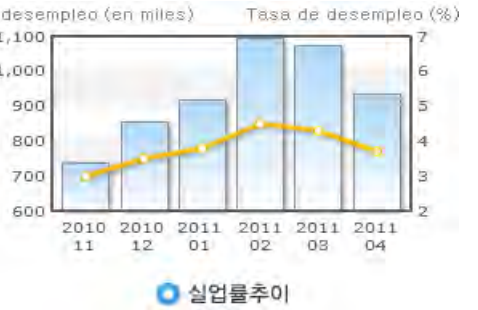


Figura S7. Estadísticas fertilidad, crecimiento poblacional y desempleo, respectivamente. (Sitio Oficial Dynamic Busan, the Busan statistical analysis office)



Figura S8. Un promedio diario en la ciudad de Busan.(Sitio Oficial Dynamic Busan,)

La Agencia de Protección al Medio Ambiente tiene leyes y reglamentos contra el desempeño de los desechos no tratados, pero estos a menudo no se aplican, o las multas son menores que el costo del tratamiento. Además el tratamiento del agua aumenta los costos y reduce la competitividad en los mercados nacionales e internacionales.

3- Reestructuración industrial

La infraestructura industrial de Pusan creció muy rápidamente en el período de rápida urbanización. Esto condujo a una mayor demanda de suelo y el precio de la tierra. El crecimiento industrial se concentró en las industrias de mano de obra intensiva, tales como textiles, zapatos, prendas de vestir y otras.

Ahora existe una fuerte problemática. alentar a las industrias de producción para moverse a los pequeños pueblos de los alrededores, y concentrar el desarrollo de Pusan en el sector de servicios. Sin embargo, esto requiere una mayor jurisdicción de la administración municipal sobre las empresas privadas, sobre las cuales no tiene ningún control mas que implementar un gran plan regional de escala.

Demografía

Después de Seúl es la 2° ciudad más poblada de Corea del Sur; con el 8 % de la población total y una superficie del 0.8 % del país. Desde su apertura como puerto internacional en 1876, se ha convertido en un centro comercial e industrial y ha aumentado su población a 200.000 en 1936.

Con el estallido de la Guerra de Corea, resultó una considerable migración a la ciudad; superando el millón a finales de 1955. En los últimos 30 años, la ciudad duplicó su población. Corea fue uno de los primeros países en adoptar el programa de planificación, sobretodo en zonas rurales y sectores pobres. Con una tasa global de fecundidad del 6% en 1960 a 1.8% en la actualidad.

- Los nacimientos superan a las muertes por alrededor 30,000 a 40.000 al año. Resultado de una edad joven de la población,
- En los últimos años, los emigrantes superan a los inmigrantes entre 30,000 a 50,000 por año.

Desde 1995, la población ha comenzado a disminuir lentamente.

El número de madres menores de edad por cada 1000 adolescentes de 15 a 19 años:

- Taiwán, primer lugar de Asia con 12.95 bebés
- 8 en Singapur.
- 4 Japón
- 2.8 Corea del Sur

(As of December, 2010)

	Number of dong	Number of Household	Population			Size of land (km²)
			Total	Male	Female	
Total	215	1,371,346	3,600,381	1,791,455	1,808,926	767.35
Jung-gu	9	23,266	50,555	25,055	25,500	2.82
Seo-gu	13	53,783	127,068	63,132	63,936	13.88
Dong-gu	14	44,018	102,859	51,209	51,650	9.78

Figura S9. Población Ciudad de Busan y algunos distritos, Jung-gu . (Sitio Oficial Dynamic Busan)

Fundación del pueblo coreano

El mundo es considerado como un lugar tan bueno que hasta los dioses quieren vivir en él. El libro Samguk yusa (Memorias de los Tres Reinos) narra el origen divino del pueblo coreano.

Hwanung, hijo del dios del Cielo, Hwanin, bajó a la tierra sobre el pico del monte Taebaek, en la península coreana. Descendió con 3000 seguidores, y enseñó a los humanos 360 clases de trabajos, y cómo conseguir larga vida, curar y distinguir entre el bien y el mal. Una vez en la tierra, Hwanung se casó con un oso transformado en mujer. Nació, Tangun, quien reinó a partir de 2333 a.C. Estableció la capital de su reino en Pyongyang y dicho reino se llamó Choson. Gobernó durante más de un milenio y al final se transformó en el dios de la montaña.

Este ha reforzado la identidad nacional y sus valores morales a pesar de las distintas invasiones extranjeras. El movimiento independentista coreano, con base en Manchuria, tomó a Tangun como símbolo de su lucha y después de la independencia se instauró el Día de Fundación de la Nación o Día de la Ascensión de Tangun como fiesta nacional. El pueblo coreano frecuentemente se refiere a sí mismo orgullosamente como "nosotros (uri)", los descendientes de Tangun". Es bajo esta consideración que las dos Coreas pueden mantenerse unidas algún día.

El pensamiento coreano busca la `armonía', intentando superar toda clase de dualismos. La simbología del oso es muy importante, al tratarse de un animal que hiberna en invierno y reinicia su actividad en la primavera, ha servido de símbolo de regeneración y vida eterna.

Religión

Corea ha aceptado diferentes imposiciones religiosas, a lo largo de sus múltiples invasiones, sin embargo, existe una religión coreana tradicional, que influyó en las demás: Chamanismo coreano. Este ha jugado un papel importante al mantener y preservar la cultura tradicional coreana y el espíritu nacionalista.

Chamanismo---- Taoísmo (Religión de Estado VII d.C)----Budismo (antes del S. X d.C religión de estado) / Confucianismo (fundamento filosófico y estructura social al edo.)---Confucianismo (Relisión de Estado)—Budismo órdenes japonesas (1910-1945)- Prostentanismo y Cristianismo (segunda mitad del siglo XIX)

Características generales de su cultura religiosa:

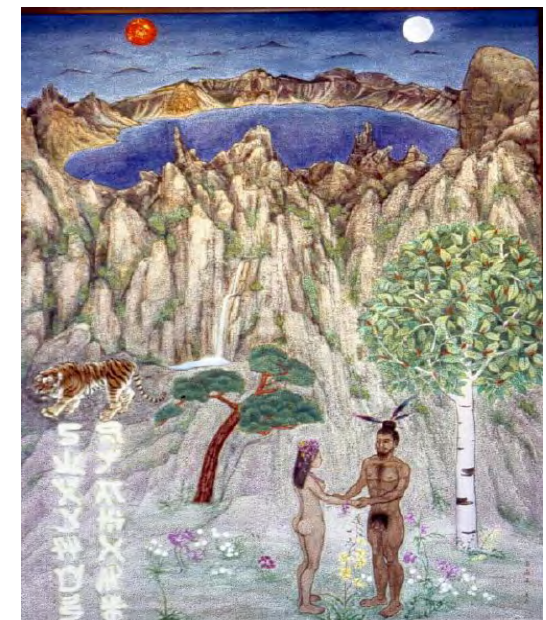
- Experiencias religiosas: éxtasis y posesión
- Dos valores muy importantes tanto a nivel personal como social: la armonía y la reconciliación
- Sincretismo, pueden practicar varias religiones; tomando los aspectos positivos de cada una
- Preservación de las tradiciones milenarias de cada religión



El libro Samguk yusa (Memorias de los Tres Reinos)



El monte Taebaek



Hwan-ung and Ung-nyeo (después de su transformación)

Figura 10. Historia de la fundación del pueblo coreano. (Diversas fuentes en línea)

Eventos culturales
El ayuntamiento fomenta las actividades ciudadanas mediante programas que premian méritos ciudadanos como la conservación del medio ambiente , entre otras categorías dentro del ámbito cultural.

El estado vio en el cine una industria potencial, por ello fomentó políticas para su desarrollo, y comenzó su crecimiento a mediados de los 90’s. Los logros más importantes fueron la de incorporar a área de producción a los “Chaebol” (grupos empresariales privados), el aumento de la cuota de pantalla para competir con el cine norteamericano , la creación del Festival Nacional de Pusan, el surgimiento de una Academia del Cine y la creación de Escuelas de cine.

Año tras año, en Busan se realizan grandes eventos del ámbito artístico, como el Festival Internacional del Cine de Busan al que suelen acudir más de 5.000 extranjeros, dijo el vocero del comité organizador., y el Festival Internacional del Arte Contemporáneo de Busan.

A partir de enero del 2001, el Pusan International Contemporary Art Festival (PICAF 1998 y 2000) pasó a llamarse Busan Biennale. La nueva denominación de la ciudad corresponde a una actualización de las reglas de transcripción del idioma coreano de diciembre de 1999. Desde 1981 se llevaba a cabo en Busan (en aquella época, Pusan) una bienal de arte joven. Luego se sumaron el Sea Art Festival (desde 1987) así como exposiciones y simposios sobre escultura al aire libre (desde 1991). ³

Deporte
Busan fue la ciudad sede de los Juegos Asiáticos de 2002. Ese mismo año fue una de las sedes surcoreanas del último Campeonato Mundial de Fútbol 2002, acogió los encuentros de primera ronda de Paraguay vs. Sudáfrica y de Francia vs Uruguay. Para 2020 alojará los juegos olímpicos.

Bienes culturales

Total	State Assets(50)						Registration Cultural Assets
	National Treasure	Treasure	Historic Spots	Natural Monuments	Scenic Sites	Intangible Cultural Assets	
290	6	29	4	7	2	5	10

City Assets(143)				Cultural Assets Data
Tangible Cultural Assets	Intangible Cultural Assets	Monuments	Folklore Data	
101	16	48	6	56

Figura S11. Bienes culturales. (Sitio Oficial Dynamic Busan) (As of January, 2011)

Bienes intangibles
Teatro tradicional coreano / danza teatro de máscaras

El arte teatral coreano está representado por la danza teatro de máscaras, y han mantenido diversidad de elementos de sus formas escénicas antiguas.

Estos estilos se dividen geográficamente:
1-Por su lugar de nacimiento
2- Por las áreas a las que han sido transmitidos. Se subdividen en las de Corea del Sur y en las de Corea del Norte. La mayoría de estilos de danza teatro en Corea del Sur han sido transmitidos en sus lugares de origen, pero algunos tienen su origen en Corea del Norte.

Estilos de danza teatro de máscaras de Corea del Sur:
1-Tres en Seúl y la provincia Gyeonggi-do transmitidos por grupos de artistas itinerantes
2- Cinco en Busan y la provincia Gyeongsangnam-do,
3- Uno en la provincia Gyeongsangbuk-do
4-Uno en la provincia Jeollanam-do.

Estilos originados en Corea del Nte. pero representados en la actualidad en Corea del Sur:
1-Tres de la provincia Hwanghae-do
2- Uno de la provincia Hamgyeongnam-do.

Los lugares de origen de los estilos de danza teatro de máscaras tienen características comunes, excluyendo el estilo Hahoe en la provincia Gyeongsangbuk-do y algunos grupos itinerantes.

Estos lugares fueron las viejas bases administrativas de gobernadores o magistrados y fueron bases del ejército y de la fuerza naval, además de mercados prósperos y depósitos de provisiones que estimularon sus economías regionales.

Los estilos de danza teatro de máscaras muestran rasgos particulares por región, como los estilos *sandae* llamados así a partir de la Oficina de la Corte *Sandae* que patrocinaba espectáculos de máscaras, los más conocidos en Seúl y Gyeonggi-do; el de Bongsan *Talchum*, o danza de máscaras de Hwanghae-do; el de *ogwangdae*, o la Danza Teatro de Máscaras de los Cinco Payasos a lo largo del área oriental de la región Gyeongsang; y de las Danzas de Máscaras Yaryu interpretadas en los campos en las áreas de la costa occidental y sureña de esa región. Sus temas parecen surgir todos de la misma raíz. Esto permite trazar su desarrollo en diferentes estilos durante el período Joseon. También sus variantes regionales comparten algunos rasgos con características similares de los asentamientos amurallados del gobierno a lo largo de la Dinastía Joseon. Contrario a la creencia general, no fueron transmitidos por la gente común sino por oficiales del gobierno. En especial, los estilos *sandae*, interpretados en banquetes de la corte y eventos nacionales, no solamente se influenciaron de este ambiente sino que además reflejaban la vida urbana.

Los estilos de danza teatro de máscaras diferentes al de *sandae* se derivan en general de dos fuentes:

- 1-Rituales primitivos
- 2-Grupos de artistas itinerantes.

Teatro clásico desarrollados en rituales shamánicos:

- 1-byeolsin-gut. El vestigio representativo de byeolsin-gut es la danza teatro de máscaras Hahoe. Esta ha sido ejecutada por shamanes o campesinos en las áreas costeras y rurales
- 2-Ritos comunitarios improvisados en ocasiones especiales en las aldeas. Tenemos el Jindo Dasiraegi, se celebra la noche anterior a un entierro, presidido por un shamán con el objetivo de aliviar el dolor a través del humor.

El estilo de danza teatro de máscaras transmitido especialmente por artistas profesionales itinerantes:
1-Baltal, tipo de teatro de títeres ejecutado con los pies. Diferente a otros tipos de danza teatro de máscaras que describen eventos históricos o tradiciones shamánicas, las representaciones de baltal se intercalan con chistes.

Los estilos de danza teatro de máscaras existentes en la actualidad parecen haberse mezclado con el paso de los años. Como se muestra en la danza teatro de máscaras Yangju Byeolsandae, el estilo *sandae* urbano y cortesanos adoptaron algunos elementos shamanísticos y rurales. Además sus intérpretes a veces improvisan con mucha libertad. En otras palabras, este fenómeno nos demuestra que todas las formas de danza teatro de máscaras se derivan de ritos religiosos prehistóricos desarrollados en los centros regionales administrativos.

Existe tres teorías predominantes sobre los orígenes del arte teatral tradicional:

- 1-La primera teoría encuentra el origen en los antiguos dure-gut, las canciones, danzas y música de percusión de los agricultores asociadas con un sistema de trabajo cooperativo que se remonta a los rituales antiguos de la sociedad agraria tribal. Esta teoría parece explicar el arte teatral shamánico incorporado en las tradiciones del byeolsin-gut y dasiraegi.
- 2-La segunda teoría traza los orígenes a la música y danzas del Reino de Baekje (-18 a 660). Las crónicas de Kyohunsho, un antiguo libro japonés que habla de danzas de pantomima con máscaras, música y actos de acrobacia conocidos como kigaku que habían sido llevados hasta Japón por un habitante de Baekje de nombre Mimaji, dan una idea clara de la música y danzas de Baekje que fueron traídas junto con el Budismo hasta la península coreana provenientes de China y el Asia Central.

Sin embargo estas dos teorías no proporcionan una explicación adecuada de por qué no hay una tradición teatral en las regiones de Chungcheong y Jeolla, que fueron una vez parte del territorio de Baekje. De tal forma que se hace necesario buscar un posible origen en otras fuentes documentales. Estas tampoco ofrecen una explicación detallada del desarrollo de los tipos de danza teatro de máscaras *sandae* de la corte de Joseon.

- 3-Por tanto la tercera teoría combina las primeras dos y va más allá tomando en cuenta diferentes tipos de entretenimiento presentados durante las excursiones reales, las recepciones oficiales y las celebraciones de triunfo de famosos generales de la Dinastía Goryeo, que incluían música, danzas, funciones de acrobacia y narye o ritos para expulsar espíritus malignos durante las ceremonias de fin de año. Esta teoría parece ser la más acertada sobre los orígenes de la danza teatro de máscaras supervisadas por la Oficina de la Corte *Sandae* del período Joseon.

El "Pansori", conocido como la ópera coreana, es un género de música tradicional coreana que cuenta una historia en sus canciones. Drama musical en el cual un cantante solista, lleva un abanico en una de sus manos El escenario es compartido por dos músicos: el cantante (sorikkun) y el que toca el tambor (gosu). El cantante cumple el papel principal, cantando e interpretando en lenguaje corporal, el tambor tiene el papel de acompañante, con ritmos y gritos de aliento, para que la interpretación sea aún más emocionante. La interpretación completa del pansori es larga, algunos llegan a durar de 3 a 9 horas. En 2003, el pansori fue oficialmente reconocido por la Unesco como una obra importante de la cultura mundial.

El Pansori surgió, por primera vez, a mediados de la era Joseon (1392-1910), cuando la cultura popular comenzó a desarrollarse. No es fácil precisar quién lo escribió o el año en que surgió, ya que comenzó como una tradición oral, continuada por artistas profesionales. Durante la era Joseon, los artistas eran considerados como modestos campesinos, lo que explica el motivo por el cual el pansori permaneció en el círculo de la plebe. Pero hacia finales de la era Joseon, los aristócratas comenzaron a interesarse por el pansori y éste comenzó a ganar popularidad.

Sólo se han preservado 5 óperas de una colección original de 12: El Chungyangga, el Simcheongga, el Heungbuga, el Jeokbyeonkga y el Sugungga. Estas óperas reciben el nombre de "Madang", palabra que, significa "patio", pero que conlleva fuertes lazos con los juegos folclóricos tradicionales. En pocas palabras, el pansori fue considerado como una forma de juego tradicional. El sufijo "ga" del final del nombre de cada "madang" significa "canción").

El Chunyangga: es la antigua novela "Chunhyangjeon" en forma de ópera. La historia de amor de Sung Chunhyang, la hija de una cortesana, y Lee Mongyong, el hijo de un aristócrata. Se considera éste el mejor de los 5 madang del pansori, ya sea en términos de música o alcance literario.

El "sarangga" (canción de amor), el "Ilbyeolga" (canción de despedida) y el "okjungga" (canción de celdas de prisión) forman parte de esta ópera.

El Simcheongga: la antigua historia de "Simcheongjeon" en forma de ópera. Simcheong, la hija de un hombre ciego, que luchaba para intentar conseguir que su padre recobrarla la visión, ofreciendo arroz a un templo, se vende a un barquero como sacrificio al océano a cambio del arroz. El Rey Dragón del mar, sin embargo, emocionado por su amor, la rescató, reuniéndola con su amado padre. El amor infantil hacia el padre es el tema central de esta historia.

El Heungbuga: la antigua historia de "Heungbujeon" en forma de ópera. Cuenta la historia de dos hermanos, Nolbu y Heungbu. Nolbu es el hermano mayor, que es rico pero con un corazón malvado; mientras que el hermano menor, Heungbu, es pobre, pero posee un gran corazón. Cuando Heungbu recibe una fortuna por haber ayudado a una golondrina con una pata rota, el envidioso Nolbu rompe, a propósito, la pata de una golondrina y la cura antes de ponerla en libertad, con la esperanza de que él será, asimismo, recompensado. La simple moraleja de esta historia es que la bondad es premiada, mientras que la maldad es castigada.

El Jeokbyeonkga: una parte de la historia china "Samgukjiyeon" puesta en forma de ópera. Las canciones famosas incluyen el "Samgochoyeo" y la "Batalla del río Jeokbyeokgang".

El Sugungga: la antigua historia "Tokkijeon" en forma de ópera. Cuando el Rey Dragón submarino cae enfermo, envía a la tortuga marina a tierra, a fin de encontrar el hígado de una liebre para usarlo como medicina. La ópera contiene muchas bromas divertidas entre los personajes.

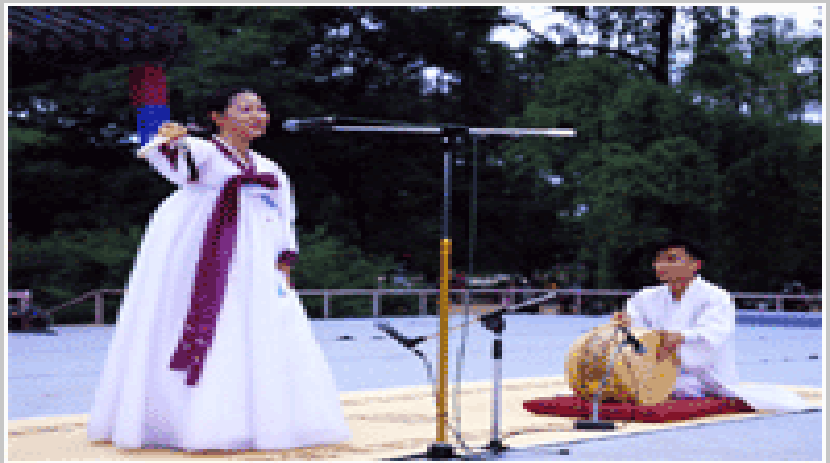


Figura S13. Bienes culturales intangibles, " Pansori". (Enciclopedia Web de Artes Escénicas de Asia, Corea)

Trazar el origen de la danza teatro de máscaras transmitida por los grupos de artistas profesionales itinerantes es un tarea difícil. Esta podría remontarse a épocas anteriores a la música, danza y actos acrobáticos del Reino de Baekje, pero parece apropiado ubicarlo en la época en la que fue cerrada la Oficina de la Corte Sandae en 1632 durante el reinado de Injo de la Dinastía Joseon. A partir de ese momento los intérpretes de sandae al perder patrocinio real se dispersaron a lo largo y ancho del país para poder subsistir.

Los estilos de danza teatro de máscaras actuales pueden dividirse:

- 1-Estilos derivados de la tradición shamánica enraizada en los ritos tribales antiguos
- 2-Los derivados de la oficina de la Corte Sandae.

Sin embargo los orígenes de todos los estilos de danza teatro existentes deben ser discutidos ya que todos parecen estar conformados por elementos similares de el entretenimiento sandae de la corte Joseon.

La primera similitud es que estos fueron parte de artes escénicas al aire libre presentados en las noches en ocasiones festivas que incluían el día 15 del primer mes lunar, el cumpleaños de Buda, el festival de primavera en el quinto día del quinto mes lunar, y el Festival de Cosecha de Luna Llena.

Todos los estilos están acompañados por instrumentos de cuerda y de viento:

- 1-El pirí (oboe cilíndrico de bambú de doble caña)
- 2-Daegeum (flauta transversa)
- 3-Haegeum (laúd con arco)
- 4-Janggo (tambor en forma de reloj de arena)
- 5-Buk (tambor en forma de barril). Estos consisten de varios actos y escenas y cada acto tiene una tema diferente y recibe su nombre del nombre del personaje principal.

Debido a su contenido independiente hay libertad para crear nuevos interludios lo que ha conducido a variaciones en las diferentes funciones de máscaras.

Los temas principales son:

- 1- Ritos shamánicos y religiosos para protección frente a los espíritus malignos
- 2- Viñetas satíricas representando a monjes budistas lascivos
- 3-Ridiculización de integrantes corruptos de la nobleza y el clérigo
- 4-Triángulos amorosos ilícitos que involucran al esposo, la esposa y una concubina coqueta
- 4-Sátira sarcástica sobre las injusticias del mundo, la forma en que la gente común liberan sus frustraciones aprendiendo a reírse de si mismos y agregando humor



Figura S12. Bienes culturales intangibles, “ Danza Teatro de Máscaras”. (Enciclopedia Web de Artes Escénicas de Asia, Corea)

CONDICIONANTES LEGALES Y NORMATIVAS

La aplicación de los reglamentos, que incluyen las ordenanzas del Ayuntamiento de Busan, al proyecto se encuentran sometidos a juicio del alcalde, o a la aprobación del comité. Sin embargo aquí se encuentra una breve descripción de las ordenanzas más importantes:

Ordenanzas del paisaje urbano

- Busan Metropolitan City Ordinance on the City Design
Establece los parámetros para el mantenimiento integral y sistémico, así como gestión y mejora del paisaje municipal y diseño de áreas públicas.
- Ordenanzas arquitectónicas
Busan Metropolitan City Ordinance on Construction
Establece las Ordenanzas Municipales que se refiere en la ley de la construcción.
- Ordenanzas medio ambiental
Busan Metropolitan City Ordinance on Installation of Rainwater Utilization Facilities
A fin de promover el aprovechamiento de aguas pluviales, el ayuntamiento establecerá y aplicará medidas para el apoyo técnico y financiero para realizar dichas instalaciones.
- Busan Metropolitan City Ordinance on the Conservation of the Natural Environment

NORMATIVIDAD / CONDICIONANTES POLÍTICAS / SOCIALES / CULTURALES / ECONÓMICAS
Enfoque del proyecto: ambiental + político + social + cultural = desarrollo económico = sustentabilidad



PROGRAMA ARQUITECTÓNICO
ÓPERA BUSAN

TOTAL DE ÁREA: PUEDE SER PLANEADA LIBREMENTE DE ACUERDO A LA IDEA DEL DISEÑADOR
PERO NO PUEDE EXCEDER LOS 60,000 M2
ÓPERA 2000 ASIENTOS (+ - 10%)
TEATRO MULTIPROPÓSITO 1300 ASIENTOS (+- 10%)
EL ÁREA DEL DISTRITO CULTURAL QUE ES 137,640 M2 Y EL ÁREA DE ÓPERA ESTÁ FUERA

ÓPERA
ASIENTOS PARA ESPECTADORES

Asientos para espectadores			
Auditorio	3m2 por persona	6000	M2
Foso para la orquesta		70	M2
Espacio para acústica		60	M2
Espacio para iluminación		50	M2
Bambalinas		100	M2

ESPACIO PARA ESCENARIO Y ESPACIOS ANEXOS AL ESCENARIO

Escenario principal	600	M2
Escenario posterior	600	M2
Escenario lateral izquierdo	400	M2
Escenario lateral derecho	400	M2
Director de escena	6	M2
Sala de personal de escena	20	M2
Área para montaje tras escenario	200	M2
Galería y paso de gato (operating gallery and grid iron)	100	M2
Baños de hombres	10	M2
Baños de mujeres	10	M2

ESPACIO PARA ENSAYO

Cuarto para ensayos tamaño completo	70	M2
Cuarto para ensayo de orquesta	100	M2
Cuarto para ensayo del ballet	150	M2
Sala de ensayo para el coro	100	M2
Salón para artistas	30	M2
Salón verde		M2
Baños de hombres	10	M2
Baños de mujeres	10	M2

ÁREA DE ARTISTAS

Acceso y control	36	M2
Camerinos individuales con baño	80	M2
Camerinos para el coro	60	M2
Vestidores semi-individuales e individuales	70	M2
Sala de descanso	30	M2
Maquillaje	10	M2
Baño de hombres	10	M2
Baño de mujeres	10	M2
Área de músicos	50	M2

SOPORTE TÉCNICO

Cuarto para control acústico (sonido)				35	M2
Cuarto para control de iluminación				50	M2
Cabina de proyección				25	M2
Cuarto para control de medios (radio,tv..)				80	M2
Director de escenografía				9	M2
Andén de carga y descarga				20	M2
Patio de maniobras				120	M2
Taller de Carpintería				30	M2
Taller de mantenimiento				30	M2
Patio				15	M2
Taller de escenografía				150	M2
Almacén de escenografías				100	M2
Taller de costura				50	M2
Almacén de vestidos				50	M2
Almacén de bambalinas				50	M2
Almacén de Disfraces				50	M2
Almacén de instrumentos		45	0.5	50	M2
Bodega de utilería				40	M2
Cuarto de máquinas				30	M2
Subestación eléctrica				30	M2

TEATRO MULTI PROPÓSITOS

Teatro de 1300 asientos con una tolerancia +- 10% (considerar variable	4500	M2
Teatro de 300 sillas adicionales (si el diseñador lo considera necesario)	1200	M2

ÁREA COMÚN . ÁREA PÚBLICA				
Rampas y circulaciones de personas con discapacidad			900	M2
Guardarropa			60	M2
Teléfonos públicos			36	M2
Taquillas	5 taquillas		25	M2
Oficina de boletos			30	M2
Vestíbulo y galería			400	M2
Guardarropa			100	M2
Lobby			225	M2
Seguridad			20	M2
Café			200	M2
Salón Bar			80	M2
Restaurant			100	M2
Tiendas de souvenirs	4		150	M2
Información turística			20	M2
Salón VIP			100	M2
Salón de eventos			200	M2
Áreas para fumar			80	M2
Baños de hombres			50	M2
Baños de mujeres			50	M2
Acceso al escenario			100	M2
Escaleras y circulaciones			500	M2
Rampas y circulaciones de personas con discapacidad			120	M2
Elevadores			100	M2

GOBIERNO				
Administración			200	M2
	Recepción			M2
	Sala de espera			M2
	Contabilidad			M2
	Relaciones Públicas			M2
	Marketing			M2
	Áreas de Secretarías			M2
Director			100	M2
	Recepción			M2
	Secretaría			M2
	Tesorero			M2
	Sala de espera			M2
Sala de conferencias			100	M2
Oficina de boletaje			30	M2
Baño de hombres			15	M2
Baño de mujeres			15	M2

SERVICIOS GENERALES				
Área de trabajadores				M2
Área de descanso			30	M2
Cocineta			25	M2
Baños de hombres			30	M2
Baños de mujeres			30	M2
Vestidores			45	M2
Cocina de los restaurantes			200	M2
Área de despensa			30	M2
bodega			30	M2
servicios			50	m2
Cuartos de aseo				M2
Áreas públicas	2		40	M2
Áreas de escenario			15	M2
Cuarto de basura	2		40	M2
Cuarto de máquinas				M2
Máquinas			30	M2
Subestación eléctrica			30	M2
Cisterna			35	M2

INSTALACIONES AUXILIARES				
Sala de Convenciones para intercambio internacional			1200	M2
Espacio para recepciones			350	M2
Restaurantes de alto nivel utilizando la vista aprovechando el espacio			350	M2
Café mirador			180	M2
Centro comercial especializado			3000	M2
Espacio de exhibición			1300	M2
Servicios			500	M2

ESPACIOS EXTERIORES				
Explanada			3000	M2
INSTALACIONES EXTERIORES				
Teatro exterior al aire libre			900	M2
Plaza de eventos			700	M2
Estructura simbólica (symbolic formative structure)			200	M2
Parque cultural			500	M2
Servicios sanitarios hombres			80	M2
Servicios sanitarios mujeres			80	M2

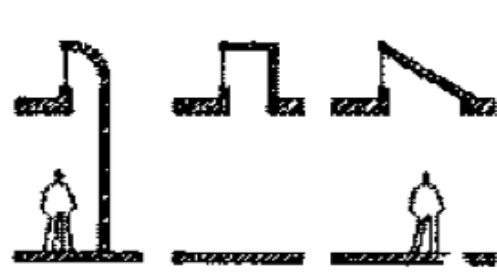
ACCESOS				
Público				M2
Peatonal			400	M2
Bahía de acceso vehicular			500	M2
Personal				M2
Artistas			30	M2
Personal administrativo			20	M2
Caseta de vigilancia	4		25	M2
ESTACIONAMIENTO				
Público	3		11000	M2
Personal y Artistas			800	M2

SUBTOTAL			46,067.00	M2
circulaciones			13,820.10	
TOTAL			59,887.10	M2

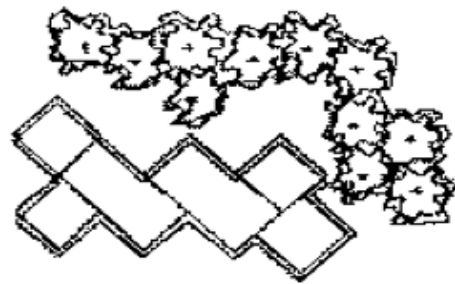


ESTRATEGIAS DE DISEÑO PARA CLIMATIZACIÓN

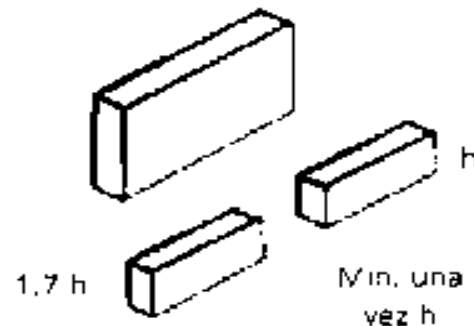
Estrategias de calentamiento para los meses De Enero a Abril, Noviembre y Diciembre



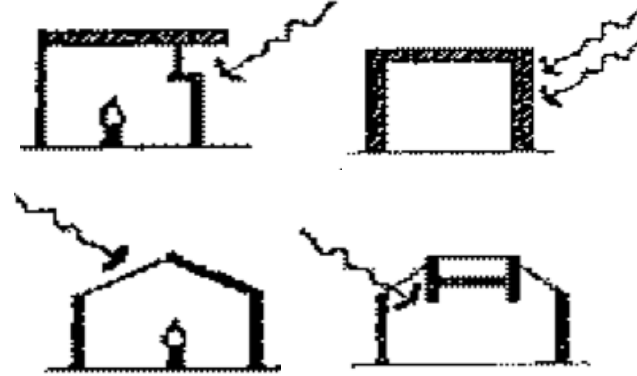
Lucernarios y tragaluces con ventilación perimetral controlable. Ganancia solar directa por tragaluces, lucernarios, etc.



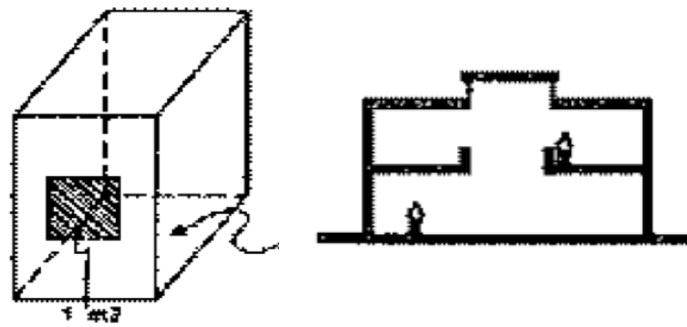
Agrupamiento en planta compacto o semi-compacto con acceso solar invernal



Ubicar edificios más altos al norte del conjunto, más bajos al Sur, para evitar que se den sombra. Espaciamiento entre edificios 1.7 veces la altura de los edificios, mínimo 1 vez.



El calentamiento por radiación solar indirecta es necesaria todo el año excepto en el mes de agosto

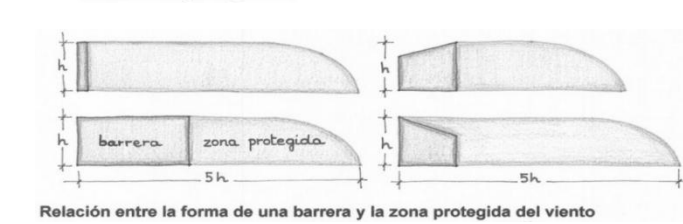
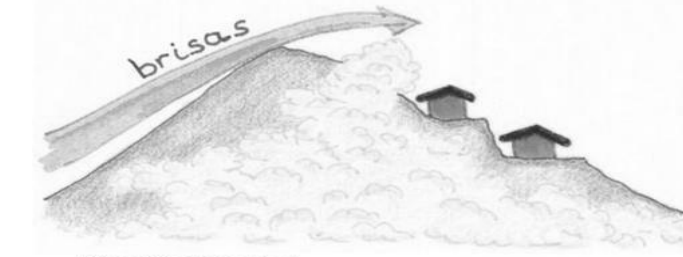
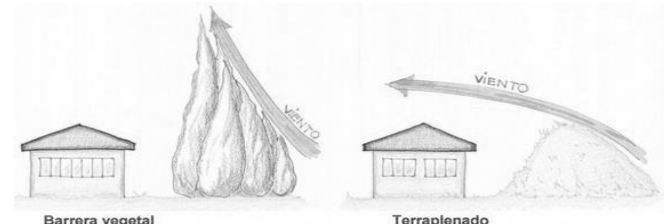
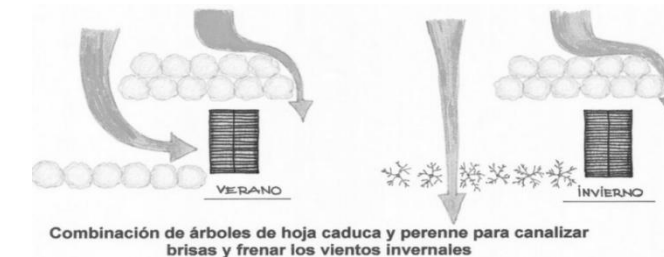


Proporcionar las ventanas al volumen para calentamiento solar directo. La superficie de la ventana no debe de sobrepasar el 80% de la superficie del muro.

Los materiales exteriores en techos y muros con orientación Este, Sur y Oeste, de baja reflectancia, color oscuro y textura rugosa.

Estrategias de protección del viento para los meses de Enero a Abril, Noviembre y Diciembre

- Hacer un pequeño terraplenado que defienda la edificación de los vientos y no deje paramentos expuestos al mismo. Febrero, Marzo y Abril, son los meses en los cuales las ráfagas de viento superan los 6 m/s, y se requiere protección para evitar bajas temperaturas al interior del edificio.
- Colocar una barrera vegetal de protección frente al viento
- Diseñar la cubierta de modo que los vientos resbalen por encima de ella y abra una gran fachada al sur.
- Ofrecer al viento la mínima superficie y curvarla para hacerla "aerodinámica" y los vientos resbalen.
- También es posible canalizar los vientos con muros. Hay que tener en cuenta que los muros producen turbulencias y remolinos de aire mientras que las barreras vegetales no las provocan y proporcionan mayor espacio en calma. Los muros pueden emplearse conjuntamente con la vegetación. En diseño de jardines son conocidas las llamadas paredes Rudofsky. Según este diseñador los muros son un elemento de estabilidad en medio de la vegetación siempre cambiante. Deben tener color claro y brillante para crear juegos de luces y sombras con la vegetación. Las paredes Rudofsky protegen a las plantas del viento y originan una ordenación del espacio. También son útiles para crear una barrera visual frente a vistas no deseadas.



Estrategias de enfriamiento para los meses de Mayo a Octubre

Ventilación cruzada

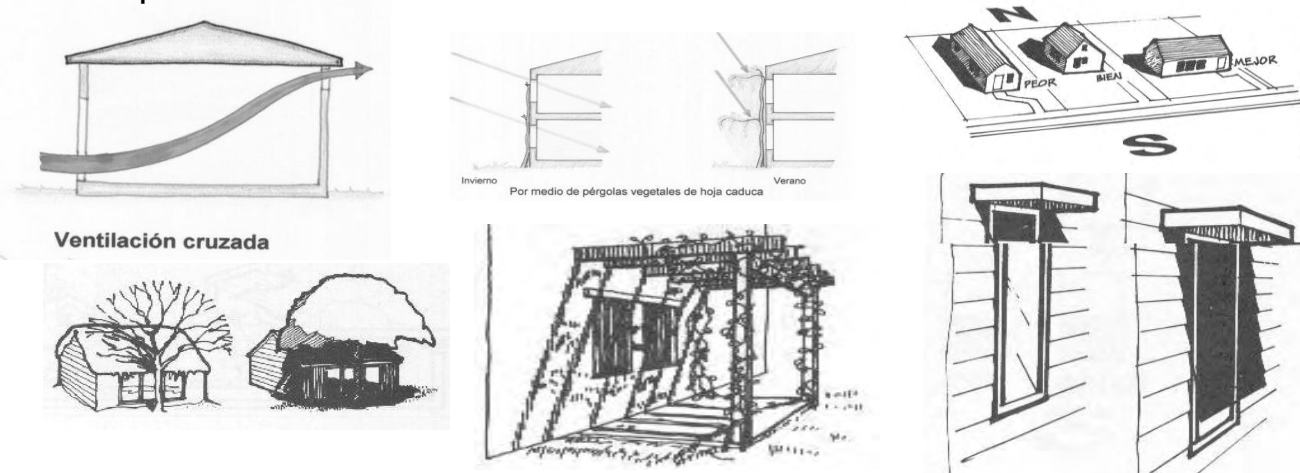
Es el más sencillo y utilizado de los sistemas de ventilación. Se basa en las diferencias de temperatura. El aire circula entre aberturas situadas en fachadas opuestas. El aire fresco (fachada norte) entra por aberturas situadas a nivel del suelo. Al ir recorriendo la vivienda se va calentando, asciende y sale por la fachada opuesta a través de aberturas situadas cerca del techo.

Aislamiento y regulación de calor

Plantar frente a la fachada sur del edificio plantas de hoja caduca, trepadoras para pérgolas o árboles que darán sombra en verano y dejarán pasar la luz en invierno. Diseñar voladizos o pantallas que proyecten sombra. En climas templados como el nuestro los voladizos deben dar sombra en verano y permitir la entrada de la luz solar en invierno, para ello se dimensionan según el recorrido solar anual.

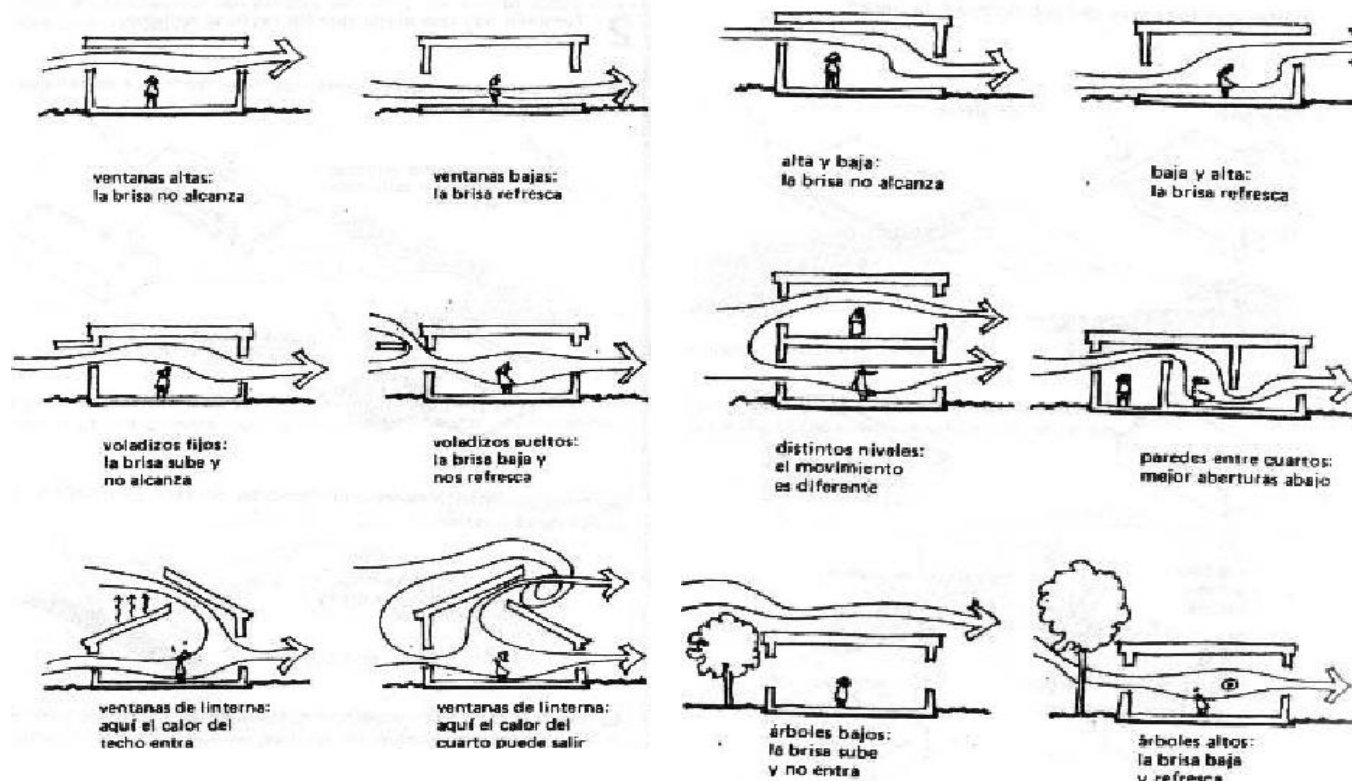
Protección solar

- Aleros: En todas las fachadas para proteger del sol y la lluvia. Fachada sur para control de asoleamientos en primavera y verano. Fachada norte, protección en la mañana. Al suroeste, oeste, noroeste completar con árboles de hoja perenne
- Pórticos y balcones: Se recomiendan en accesos, los pórticos en la fachada que recibe el viento
- Tragaluces: Orientados al norte con protección solar en verano, evitar los horizontales
- Parteluces: Utilizarlos cuidando de no obstruir los vientos
- Vegetación: Árboles de hoja caduca para sombrear en verano y asolear en invierno De hoja perenne al suroeste, oeste y noroeste Arbustos para controlar sol. No bloquear vientos

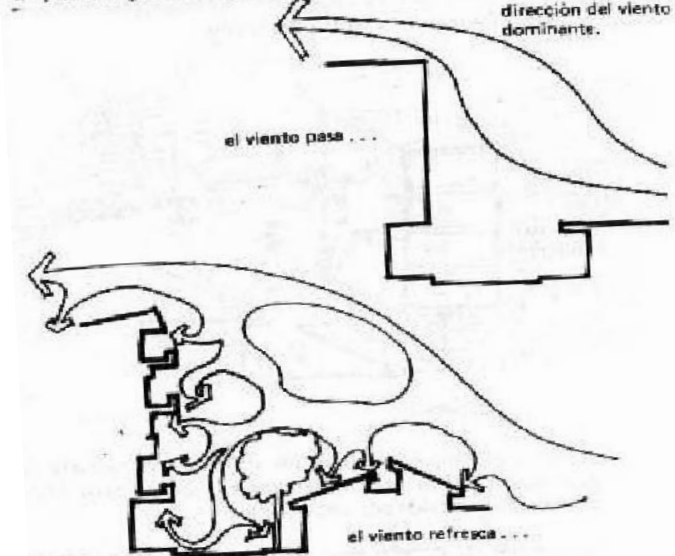


Estrategias de deshumidificación para los meses de Junio, Julio, Agosto y Septiembre – Ventilación natural

Esto depende mucho de las posiciones de las ventanas y puertas:

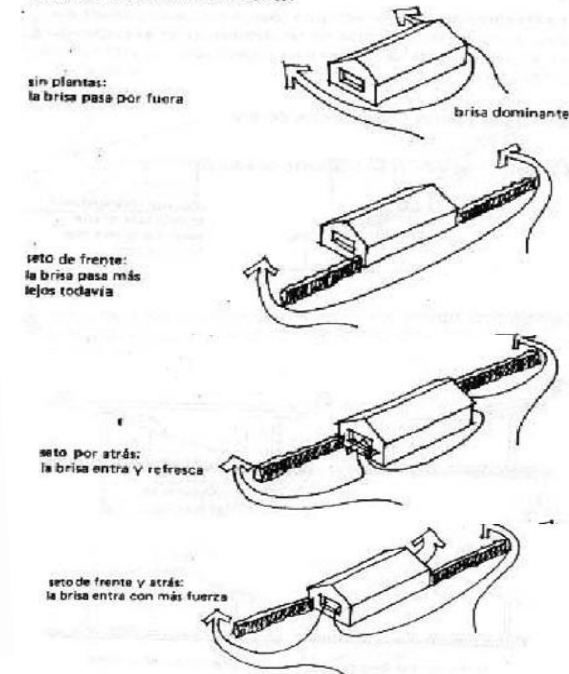


El viento pasa por los edificios casi sin tocarlos, cuando se construyen con grandes planos.



El viento tiene que dar muchas vueltas, refrescando las fachadas y techos. Esto se consigue, construyendo balcones y techos con inclinaciones.

Los setos alrededor de la casa también pueden cambiar el movimiento de la brisa dominante:



Captadores de viento

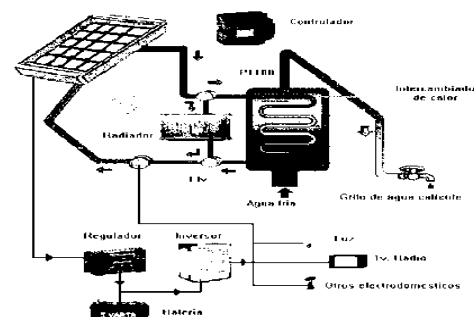
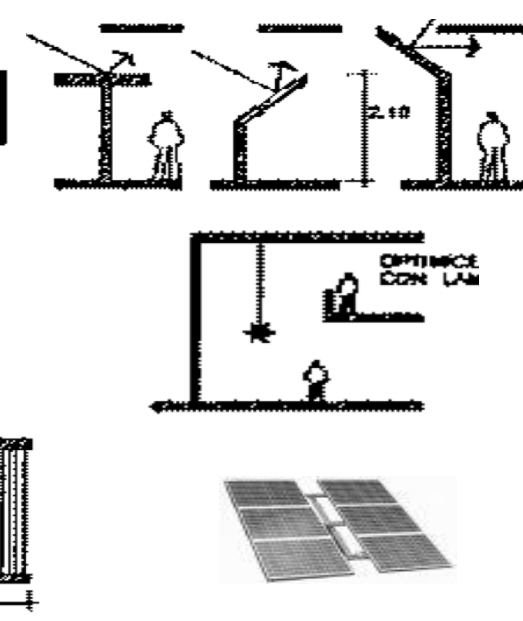
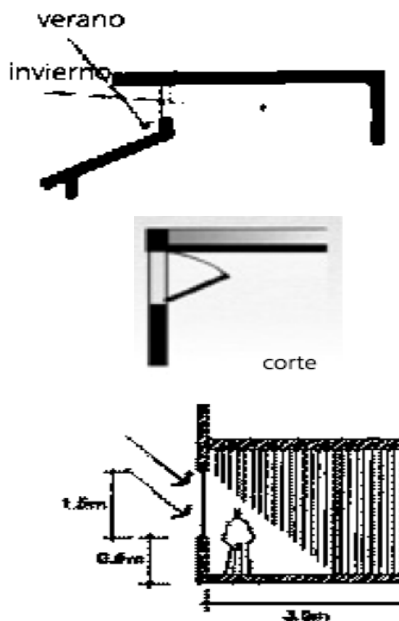
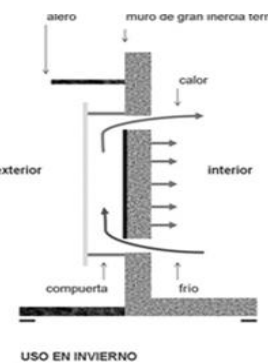
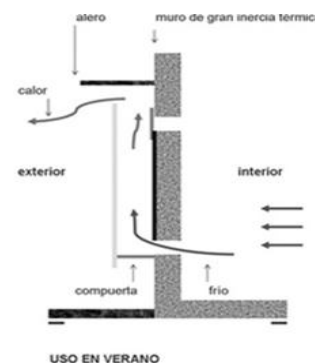
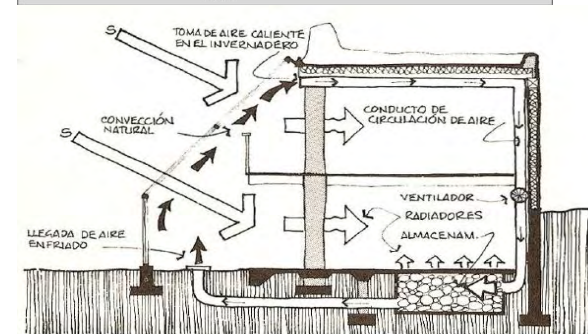
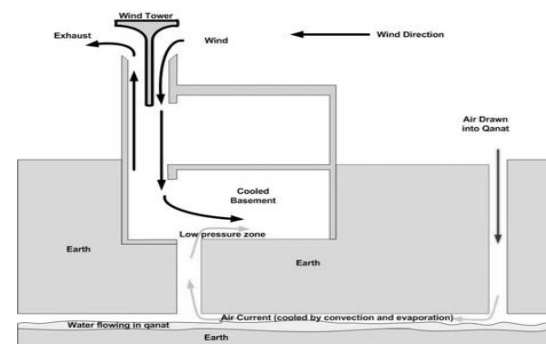
Consisten en una torre alta con orificio en la parte superior por donde entra aire, en la parte inferior de la torre existe otra cavidad con o sin agua, la diferencia de presión entre la zona alta y la baja produce que el aire circule de arriba a abajo a la vez que el agua de la parte inferior lo humedece.

Invernadero

La radiación entra a un espacio y queda atrapada, calentándolo. En este efecto, el vidrio es transparente a la radiación visible (por eso vemos a través de él), pero opaco ante radiación de mayor longitud de onda (radiación infrarroja). Cuando los rayos del sol entran en un invernadero, la radiación es absorbida por los objetos de su interior, que se calientan, emitiendo radiación infrarroja, que no puede escapar pues el vidrio es opaco a la misma. Este efecto invernadero es utilizado para captar y mantener el calor del sol. En el caso de este esquema hay una circulación constante de aire.

Muro trombe

Muro orientado hacia la posición del sol realizado con materiales que le permitan absorber el calor como masa térmica, tales como hormigón, piedra o adobe. El muro, a su vez, se pinta de negro o de un color oscuro mate y se deja un espacio para colocar un vidrio con el fin de provocar el efecto invernadero a partir de la incidencia del sol. Así, la luz atraviesa el cristal y se convierte en calor que se acumula, alcanzando temperaturas más altas por el efecto invernadero, cada uno de los cuales tiene su respectiva compuerta



Estrategias de diseño para iluminación

Iluminación Natural

- Niveles de Iluminación natural, dos veces la altura de la ventana.
- Repisas lumínicas en la parte superior de ventanas calculadas para penetración de luz pero no de Sol. Plafones e interior de techos con acabados blancos.
- Vidrio transparente en ventanas para evitar los oscuros reflejantes que deterioran la calidad de la luz o emiten calor.
- Cancelería interior con la parte superior translúcida para iluminación cruzada (en espacios donde esto sea posible).
- Acabados interiores de color claro en muros y canceles interiores para reflejar la iluminación solar ganada.
- Domos y tragaluces horizontales(con ventilación perimetral controlable.
- Tragaluces con ventana vertical o inclinada con vista al sector sur, con parasol para el verano y ventila obturable.
- Árboles de hoja caduca en las orientaciones Sur y Noreste para ganancia térmica e iluminación

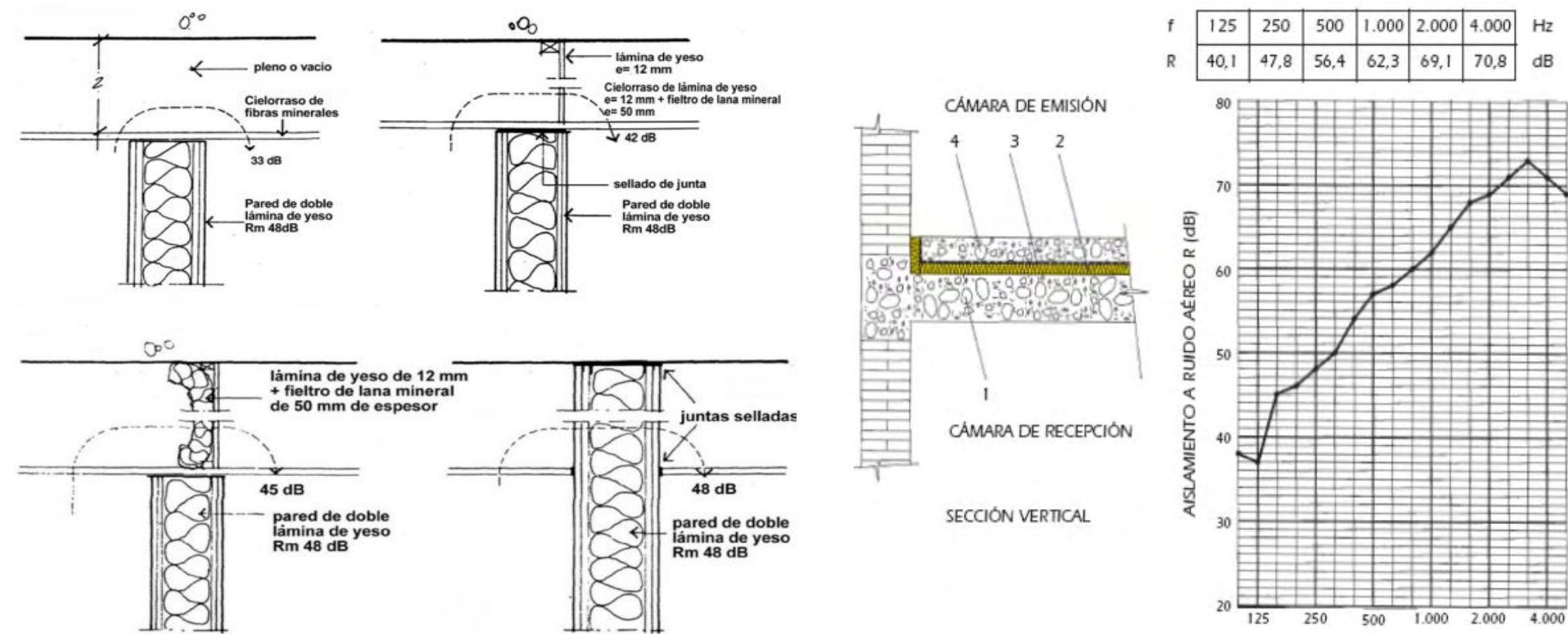
Iluminación Artificial

- Espacios de doble altura, optimice la iluminación con lámparas suspendidas.
- Por las características del proyecto se recomienda usar energía verde para la iluminación artificial y para todos los sistemas que requieran energía.

Aislamiento Acústico

ESTRUCTURA DEL ENTREPISO		
POSIC.	MATERIAL	ESP. mm
4	LOSA FLOTANTE HORMIGÓN ARMADO	40
3	LÁMINA DE POLIETILENO	0,2
2	PANEL LANA DE VIDRIO	20
1	LOSA ESTRUCTURAL DE HORMIGÓN ARMADO	120
PESO kg/m2		420

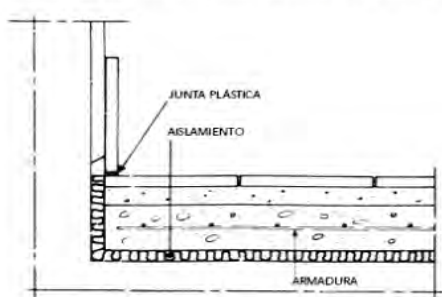
Entendemos por aislamiento acústico a la protección de un recinto contra la penetración de sonidos que interfieran la actividad que se desea realizar, o bien para evitar que altos niveles de presión sonora generados en el interior puedan salir al exterior o pasar a terceros recintos en que no son deseables.



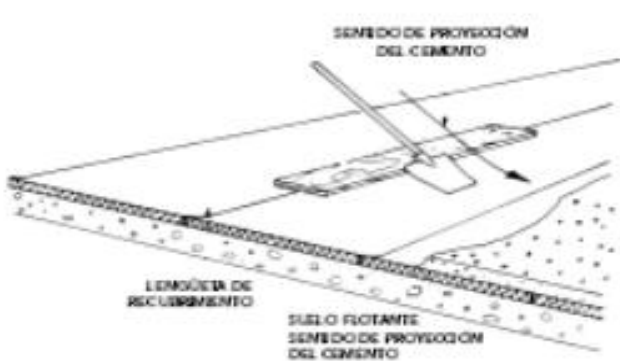
Control de Ruido

Tanto el aislamiento acústico, como el control de ruido serán un factor importante que cuidar en el diseño de la ópera de Busan, procurando una envolvente que proporcione los niveles de acústica requeridos para estos espacios donde el principal objetivo es escuchar claramente la interpretación de la ópera.

— Se protegen con un cartón bituminoso o una lámina de polietileno.



- Se construye la losa y se deja fraguar lentamente evitando la fisuración.
- Se aplica sobre el pavimento el acabado del piso de forma tradicional, y se coloca el zócalo dejando una junta elástica con el piso.



Veamos un procedimiento elemental para la realización práctica de los pavimentos flotantes:

- La superficie de la losa debe encontrarse seca y lisa, y los tabiques contruidos o, al menos, levantados hasta una altura de dos hileras.
- Los paneles de lanas minerales se colocan a tope, o, si es en dos capas, a cubrejuntas.

Como caso más importante, vamos a estudiar los ruidos producidos en los pisos (pasos, golpes, etcétera).

Para evitar la propagación de estos ruidos de choque e impedir, así, su recepción por vía aérea en otros recintos distintos del de emisión, se debe realizar un «corte elástico» entre el revestimiento del suelo y la losa estructural.

Actualmente, la mejor solución es realizar un suelo flotante sobre mantas o paneles elásticos de fibras minerales.

Tal conjunto tiene que estar «totalmente» desvinculado de las paredes verticales y de la losa estructural.

Control de la fuente de contaminación del aire

La fuente de contaminación puede controlarse por varios medios, entre los que cabe citar:

1. *Eliminación.* Eliminar la fuente de contaminación es el método ideal para controlar la calidad del aire en interiores. Se trata de una medida permanente que no requiere operaciones de mantenimiento posteriores. Se aplica cuando se conoce la fuente de la contaminación, como en el caso del humo del tabaco, y no precisa la sustitución del agente en cuestión.
2. *Sustitución.* En algunos casos hay que sustituir el producto que origina la contaminación. A veces es posible cambiar los productos utilizados (para limpieza, decoración, etc.) por otros que presten el mismo servicio pero que sean menos tóxicos o presenten un riesgo menor para las personas que los utilizan.
3. *Aislamiento o confinamiento espacial.* El objeto de estas medidas es reducir la exposición limitando el acceso a la fuente. Es un método por el que se interponen barreras (parciales o totales) o medidas de contención alrededor de la fuente de contaminación para minimizar las emisiones al aire circundante y limitar el acceso de personas a la zona próxima a la fuente de contaminación. Los recintos deben estar equipados con sistemas de ventilación suplementarios que puedan extraer aire y suministrar un flujo de aire dirigido adonde sea necesario. Ejemplos de este enfoque son los hornos cerrados, las salas de calderas y las salas de fotocopiadoras.
4. *Sellado de la fuente.* En este método se utilizan materiales y/o productos que eviten o minimicen la emisión de contaminación. Se ha propuesto como medio para evitar la dispersión de fibras de amianto sueltas de antiguos aislantes, así como para reducir la emisión de formaldehído de las paredes tratadas con resinas. En edificios contaminados por gas radón, esta técnica se utiliza para sellar bloques de hormigón y fisuras en paredes de sótanos, utilizándose polímeros para evitar la inmisión de radón del suelo. Las paredes de sótanos también pueden tratarse con pintura epoxídica y un sellador polimérico de polietileno o poliamida para evitar contaminación que pueda filtrarse a través de las paredes o por el suelo.
5. *Ventilación por extracción localizada.* Los sistemas de ventilación localizados funcionan capturando el contaminante en la propia fuente, o lo más cerca posible de ella. La captura se realiza con una campana concebida para atrapar el contaminante en una corriente de aire que fluye entonces a través de conductos hacia el sistema de depuración con ayuda de un ventilador. Si no es posible depurar o filtrar el aire extraído, deberá evacuarse al exterior y no volverá a utilizarse en el edificio.

Contaminación electromagnética

Conocida como electropolución, es la contaminación producida por las radiaciones del espectro electromagnético generadas por equipos electrónicos u otros elementos producto de la actividad humana.

Un aspecto polémico refiere a los efectos nocivos que producirían las emisiones de radiación electromagnética. Cierta información referente a aumentos en la probabilidad de cáncer en personas que viven en zonas cercanas a torres de alta tensión, como así también la reciente preocupación sobre el uso de la telefonía celular, y de las antenas de celulares y o WiMAX han contribuido a despertar una preocupación general en la sociedad.

De acuerdo a un trabajo realizado en 1990 por la International Radiation Protection Association (IRPA) y la International Commission of Non-Ionizing Radiation Protection (INIRC), en los campos eléctricos de 10 a 30 kV/m, la intensidad del campo (kV/m) x hora, no debería exceder los 80 por jornada laboral completa. El cuerpo expuesto a campos magnéticos por hasta 2 horas por día no tendría que exceder los 50 Gauss

Estrategias de control para la contaminación electromagnética

1. Determinar la distancia a la que se debe encontrar de los emisores de CEMs hasta lograr el nivel de 2,5 mG.
2. Reubicar los muebles, especialmente aquellos en los que se está más tiempo, lejos de los emisores de CEMs como la luz fluorescente, calentadores, etc.
3. Los dispositivos eléctricos deberían ser examinados con un medidor antes de ser comprados en la tienda y se debería determinar cuáles son los de menor emisión electromagnética.
4. Consultar con un electricista calificado que pueda reconocer la pérdida de radiaciones en el hogar.
5. En caso de sospechar de la existencia de elevada radiación proveniente de líneas de energía cercanas al lugar de residencia, se puede informar a las autoridades correspondientes para que tomen medidas.
6. Reducir la pérdida de radiación del monitor de su computadora.
7. Disminuir el uso de dispositivos eléctricos inalámbricos y utilizar los dispositivos alámbricos

→ COCCIÓN TÉRMICO - CAPAS DE COPA. ←

CONTROL SAAR REGULADO. —

ABRIR ESPACIO PARA INTEGRAR PARQUE CULTURA MARINA

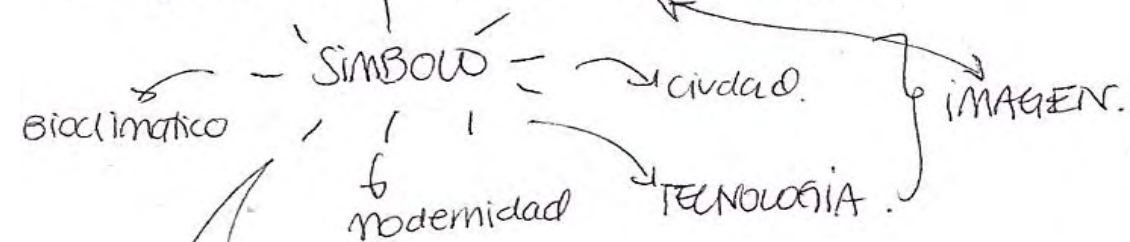
MEDUSA - AGUA. - MAS CALIENTE MAS FRIA COMO BOMBA DE CALOR - MASA TERMICA

— Eje del centro — Arq tradicional.

PLAZA SEMI CUBIERTA. — PERMITIR ENTRADA DEL SOL. VISTAS EN SALA.

Platon reflejante y a ventanillas orientadas solarmente para iluminación natural

LISTADO DEL AMBIENTE / ESTRATEGIAS / SOLUCION.



IMPACTO. PERCEPCION! SUBJETIVO.

ACUATICO - tifones y posibles tsunamis en la zona.

MODELO AJUSTAR NO POR FORMA CONCEPTO.

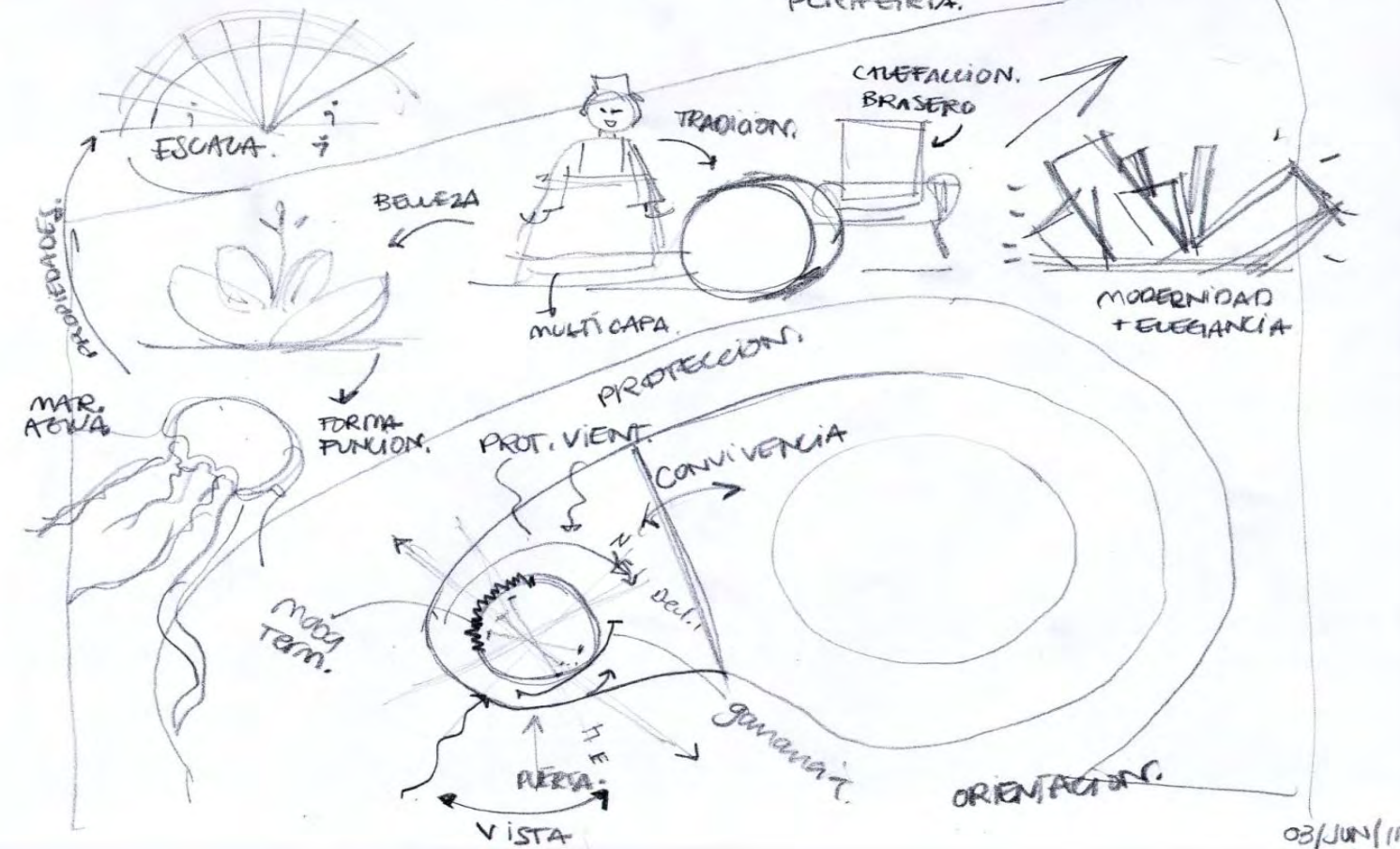
QUE SIGNIFICA PARA MI LA OPERA - PROBLEMÁTICA SOCIAL -

→ JUEGO CON TEMPERATURA & CONTRASTES. → VIDA AL EDIFICIO ←

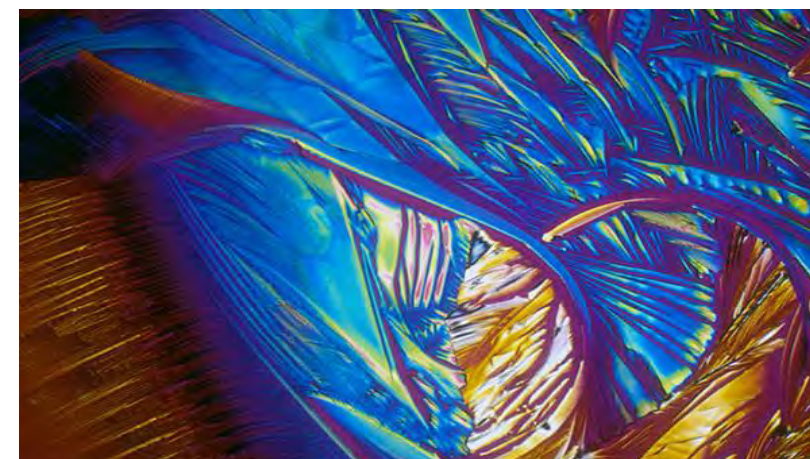
ABRIR SENTIDOS — GRADUAMENTE

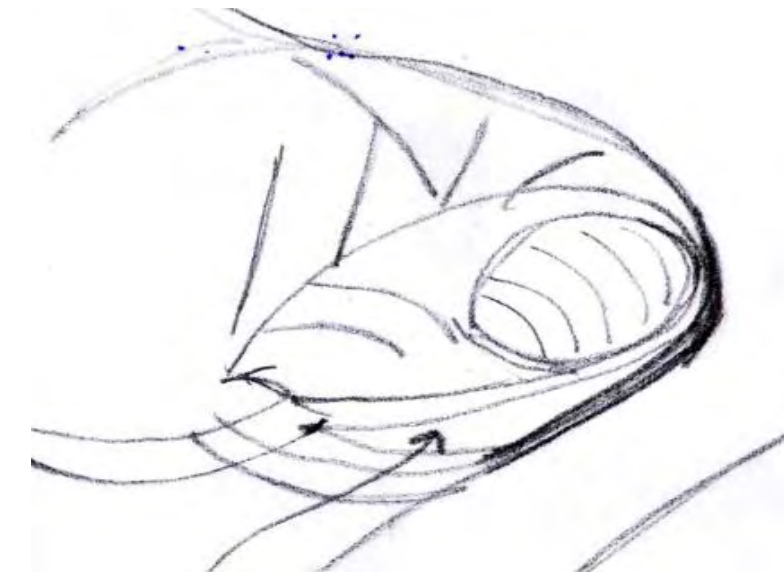
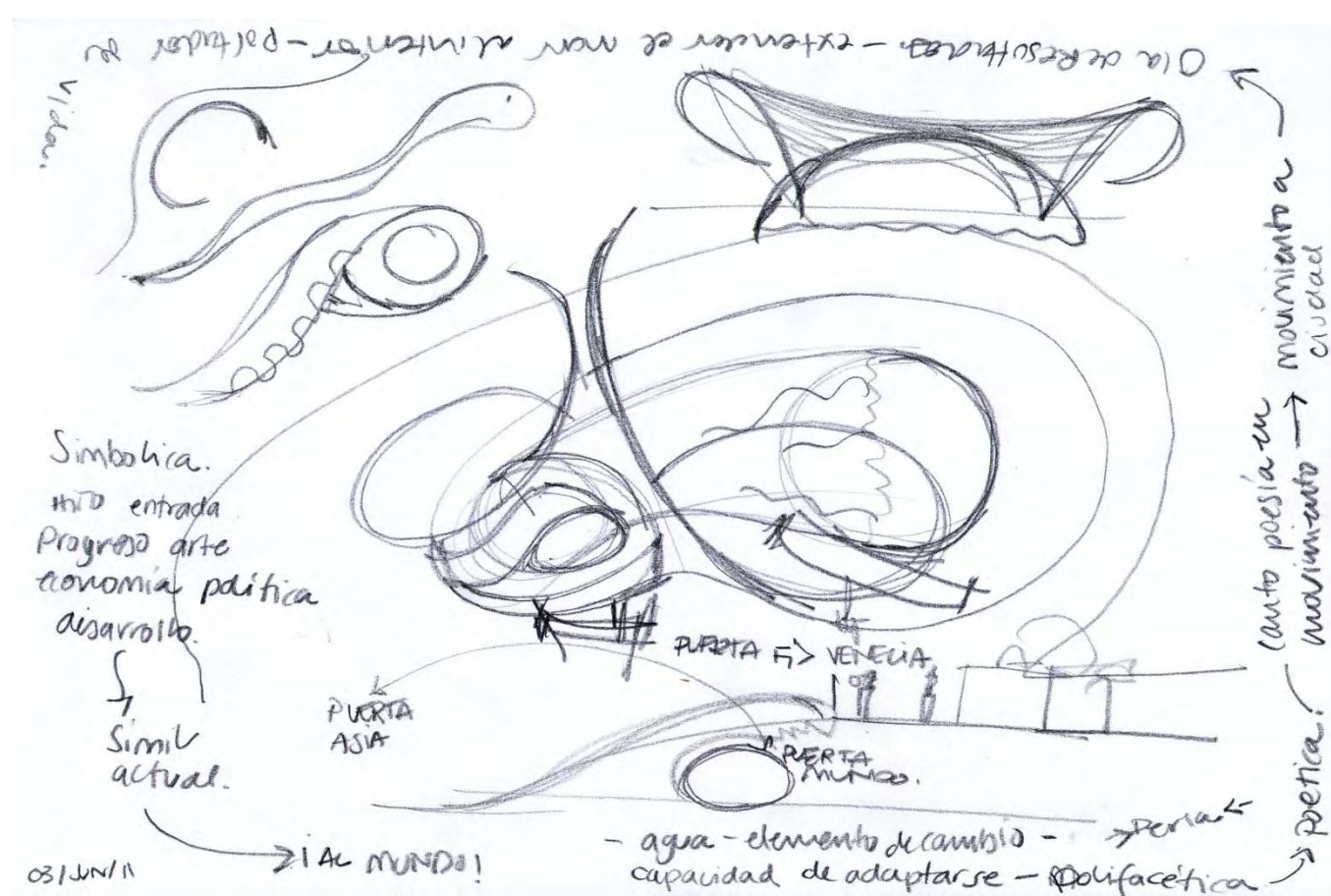
— EJECUCIONES CALEFIERAS — APROXIMACION A LA CLIENTE. — CICLOS DINAMICOS —

BRASERO → BOMBA CALOR → FUNCION CENTRAL → TRANSMITE A LA PERIFERIA.

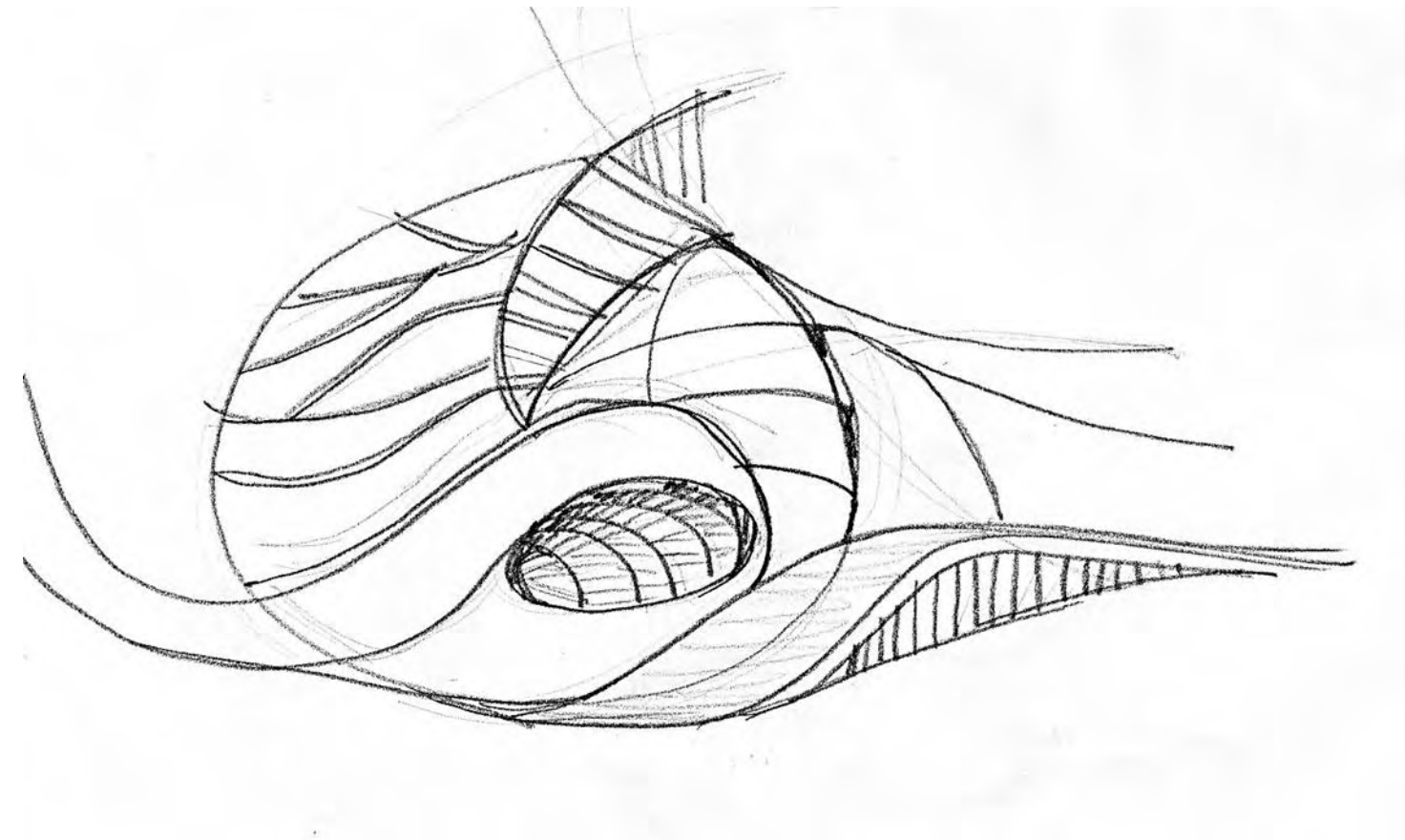
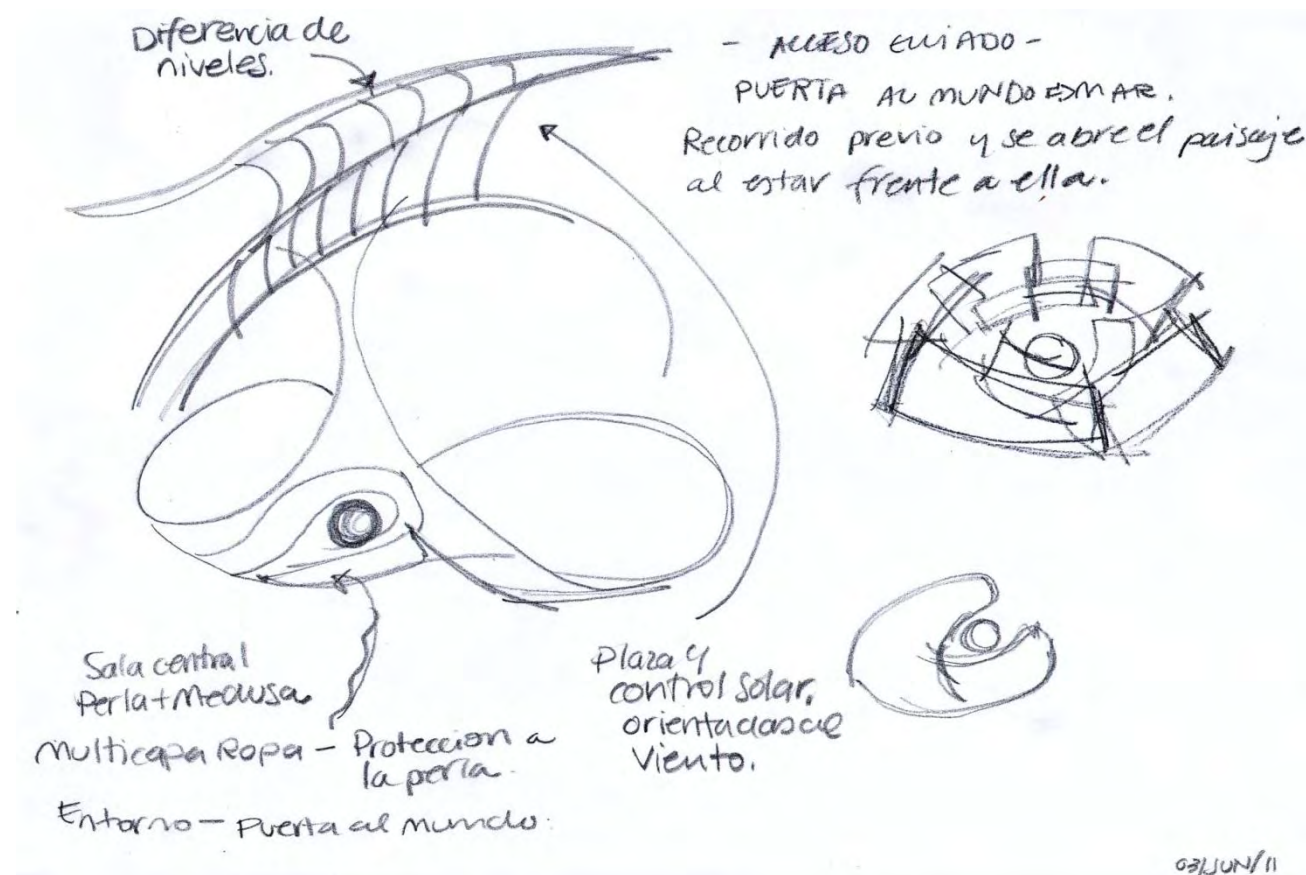


QUE MEDICE EL USAR Y QUE SIENDO DEL USAR QUE QUERO QUEDIGA.





Las mejores perlas naturales de alta calidad han sido muy valorados como piedras preciosas y objetos de belleza durante muchos siglos, y debido a esto, la palabra perla se ha convertido en una metáfora de algo muy raro, bueno, admirable y valioso.

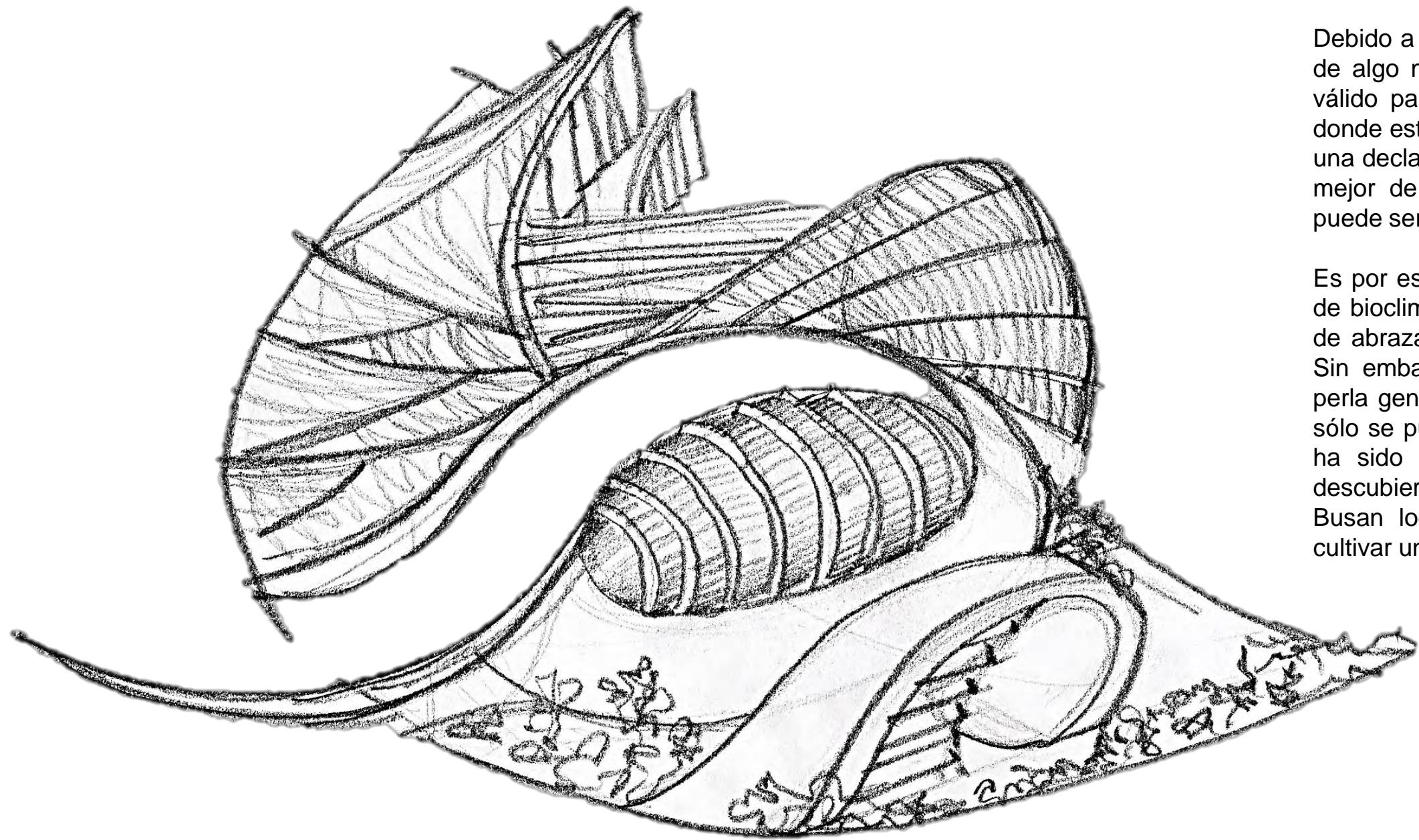


LA PERLA DE BUSAN

La inspiración detrás del concepto formal de la Opera de Busan Casa es la de una perla. Una perla es una gema producida en los tejidos blandos de los organismos vivos marinos. Debido a su alta calidad, las perlas naturales han sido valoradas como piedras preciosas y objetos de belleza durante muchos siglos.

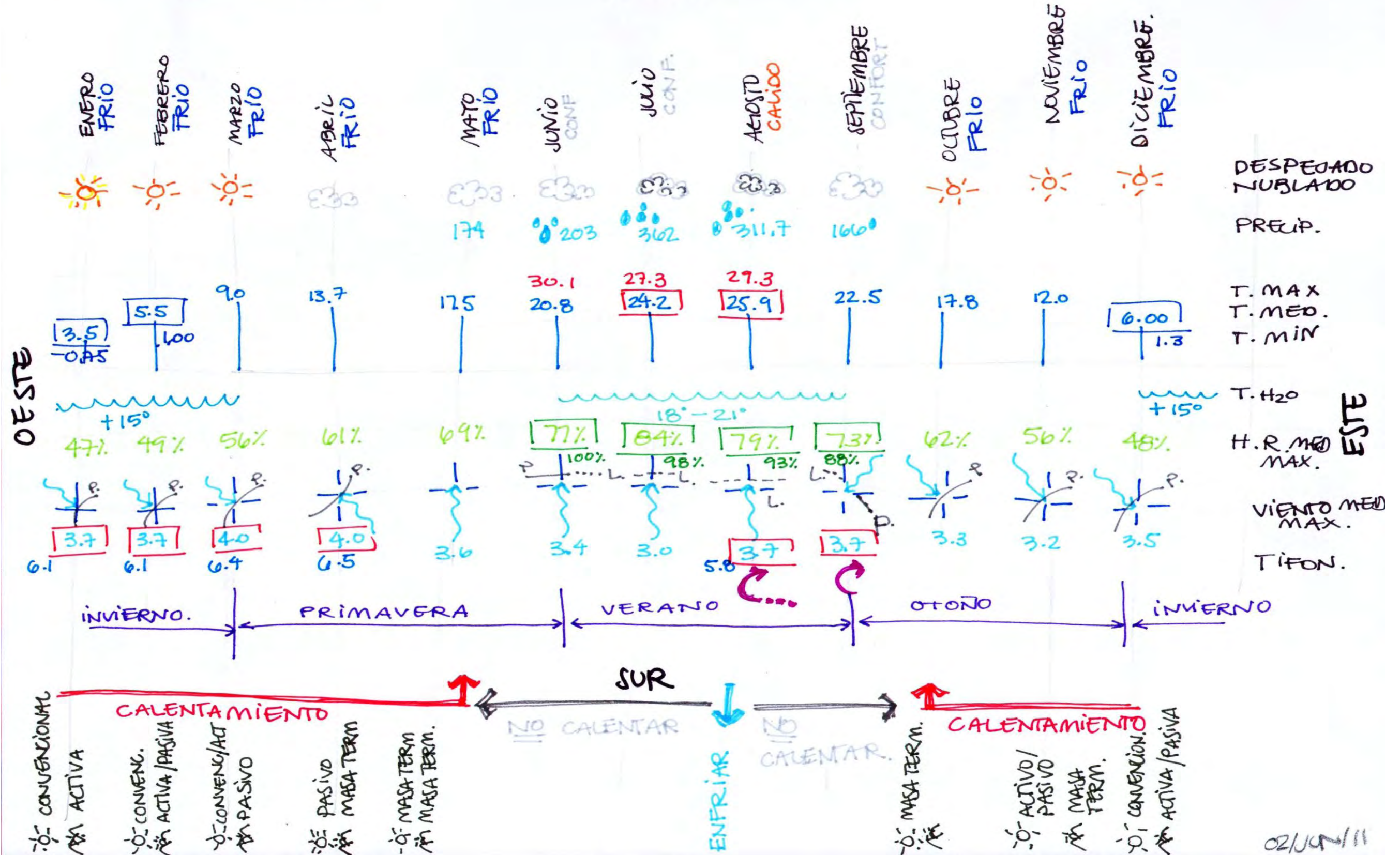
Debido a esto, la perla palabra se ha convertido en una metáfora de algo muy raro, bueno, admirable y valioso. Esto también es válido para Busan, un centro marino dinámico y lleno de vida, donde este proyecto se originó como un icono de la belleza, como una declaración de lo que la ciudad produce y ofrece al mundo: lo mejor de Busan. Sin embargo, un objeto de tanta belleza no puede ser dejado a la intemperie, debe ser protegido y querido.

Es por eso que el proyecto fue concebido mediante un esquema de bioclimática, que lo protege de los elementos, con un escudo de abrazar la perla, pero que le permite brillar y ser admirados. Sin embargo, una ciudad como Busan no puede producir una perla genérica, sino más bien una perla muy rara, una perla que sólo se puede encontrar en la naturaleza, una perla que siempre ha sido venerada en Asia, pero sólo recientemente ha sido descubierto por el Oeste: una perla de Melo. De esta manera, Busan logra algo que, hasta ahora, ha sido imposible: la de cultivar una perla Melo.

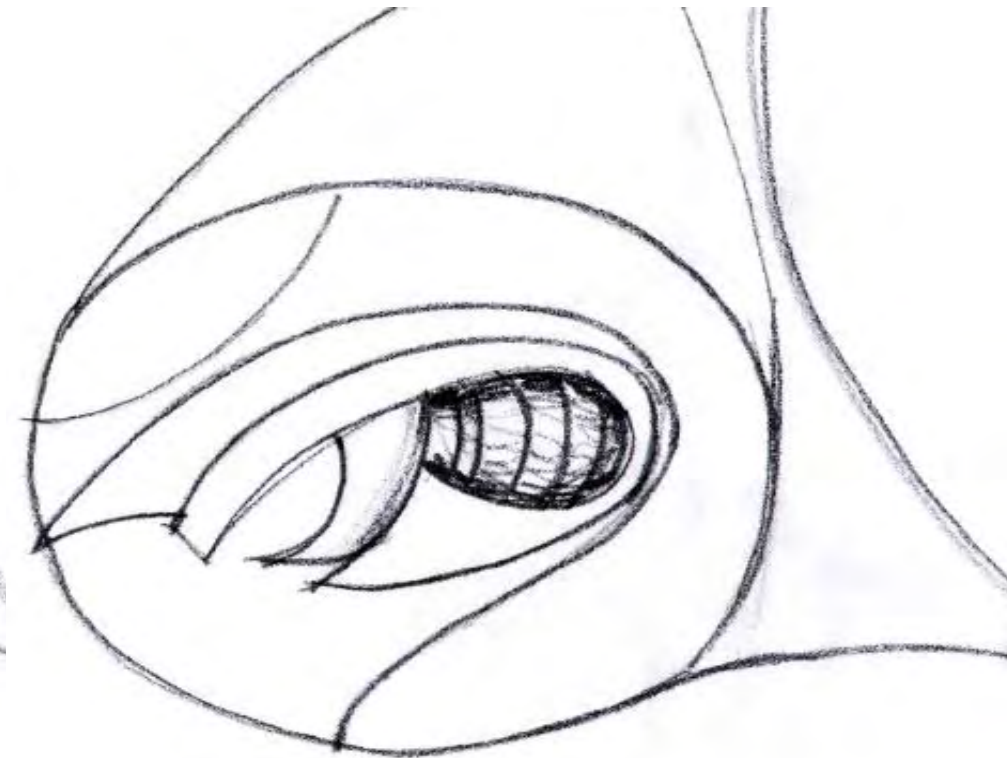
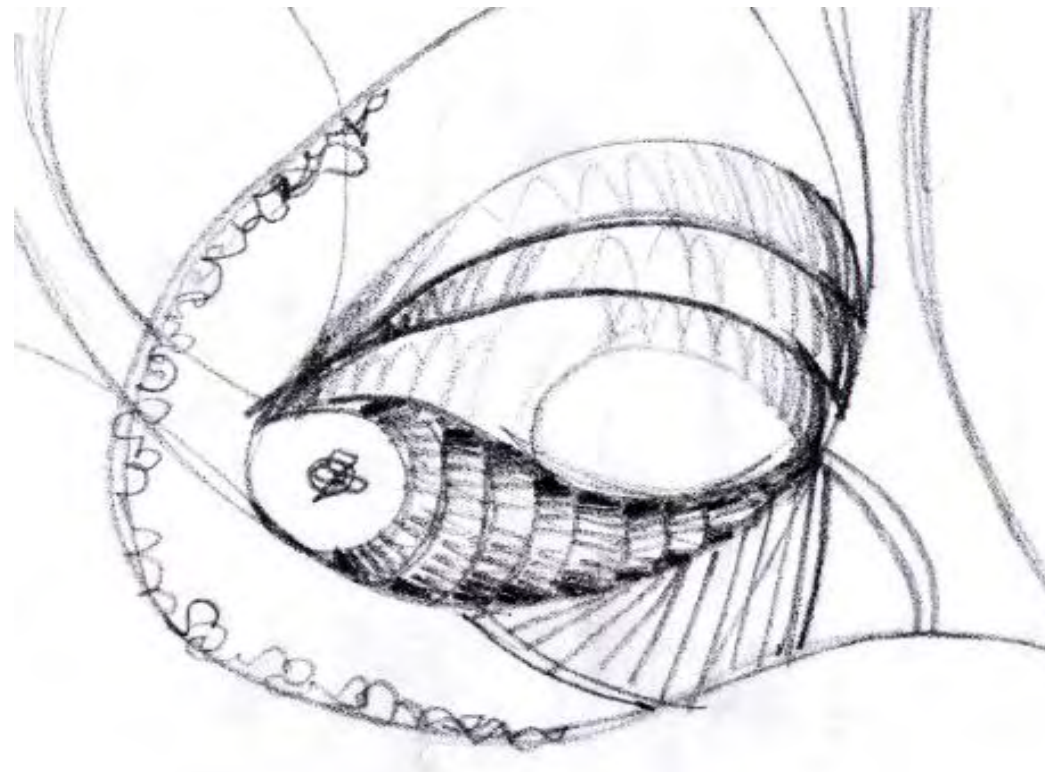
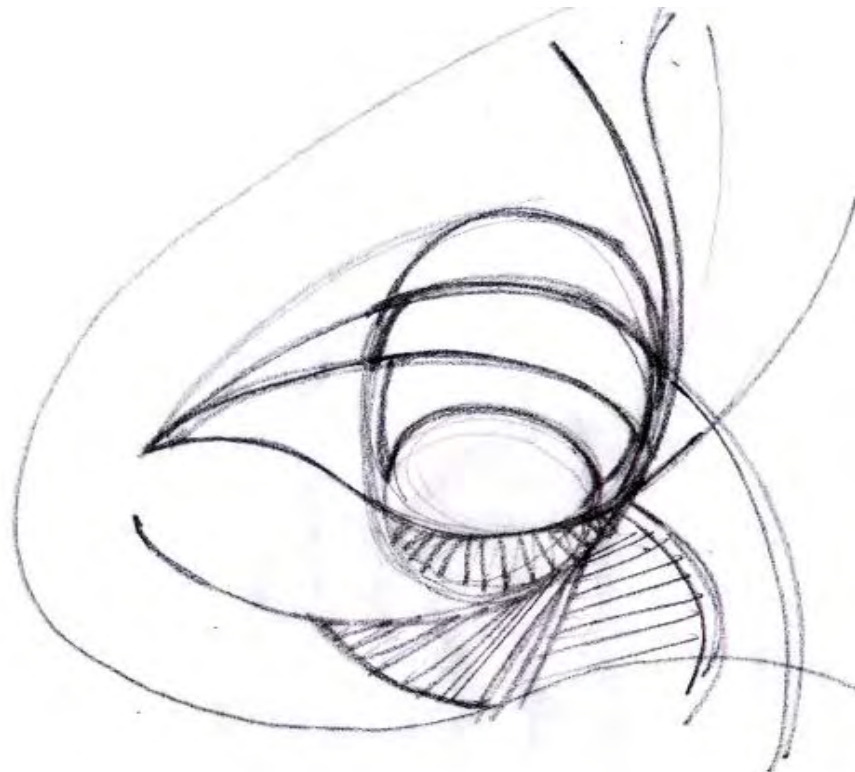
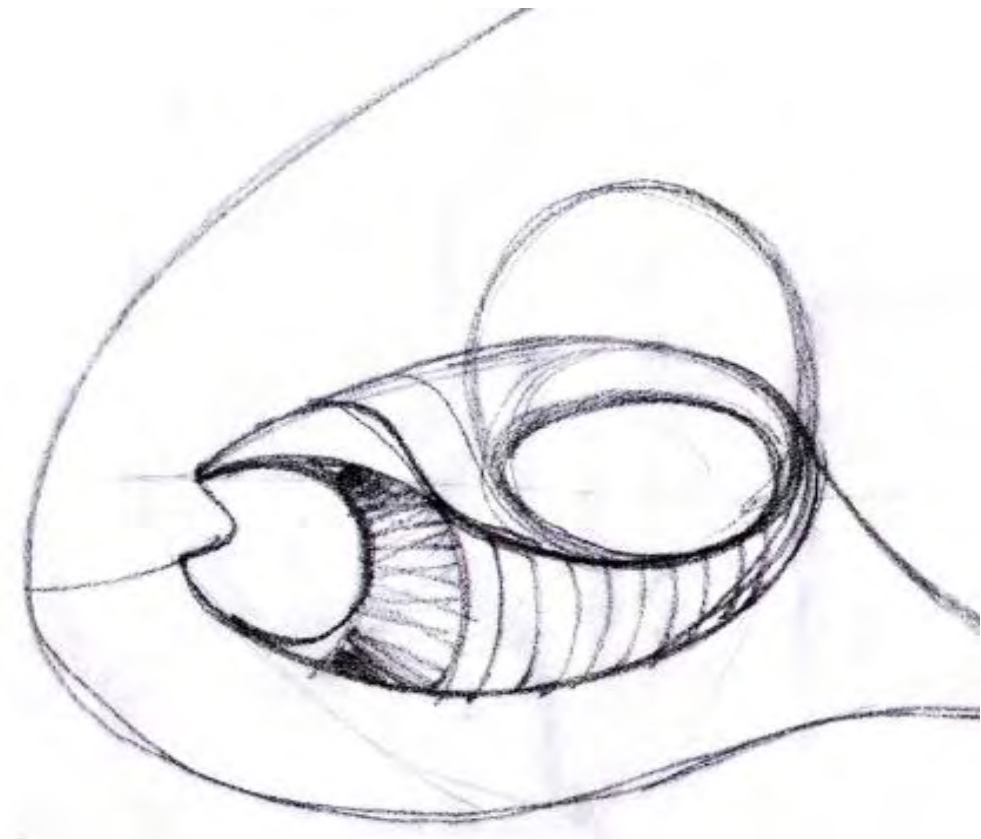
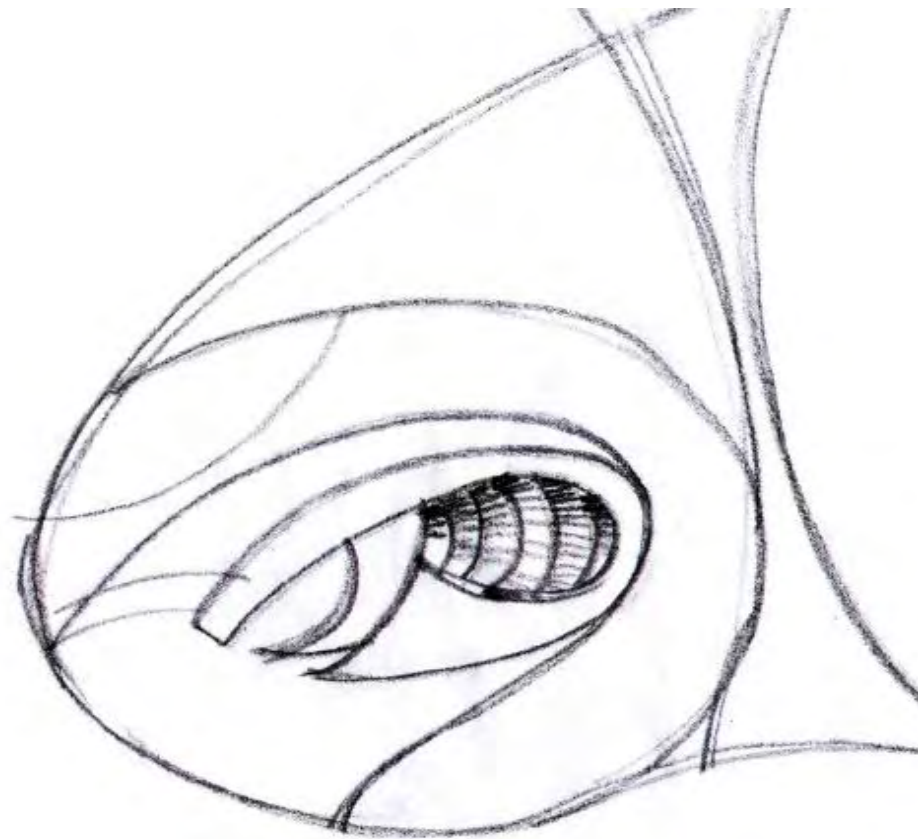
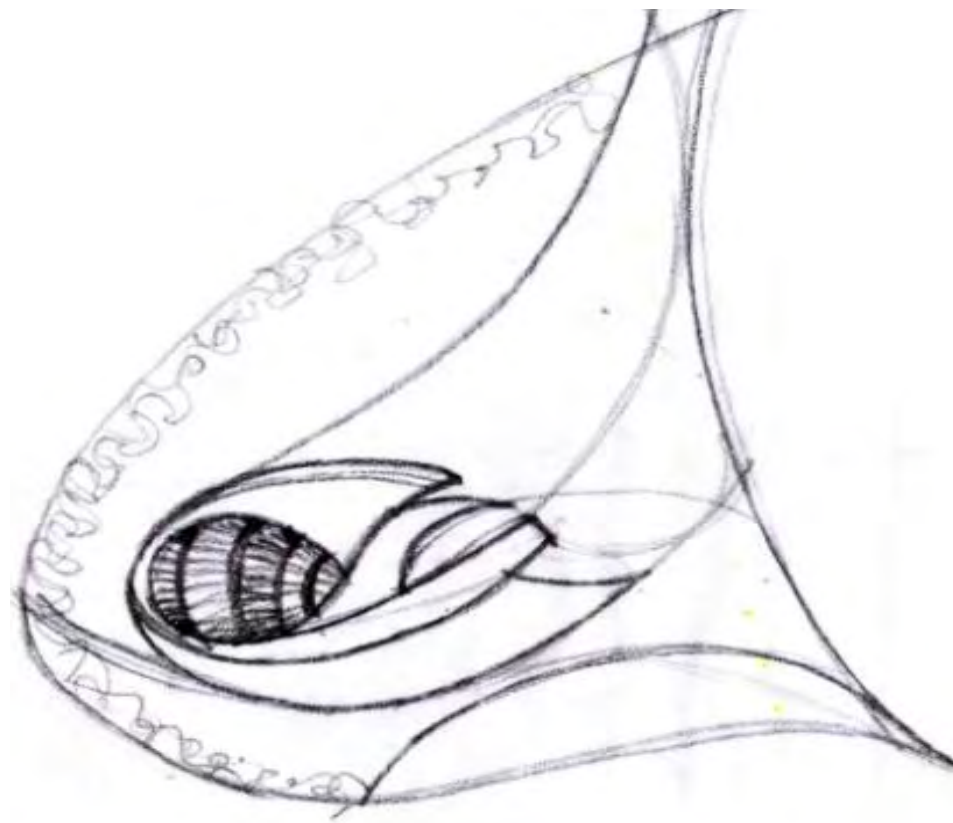


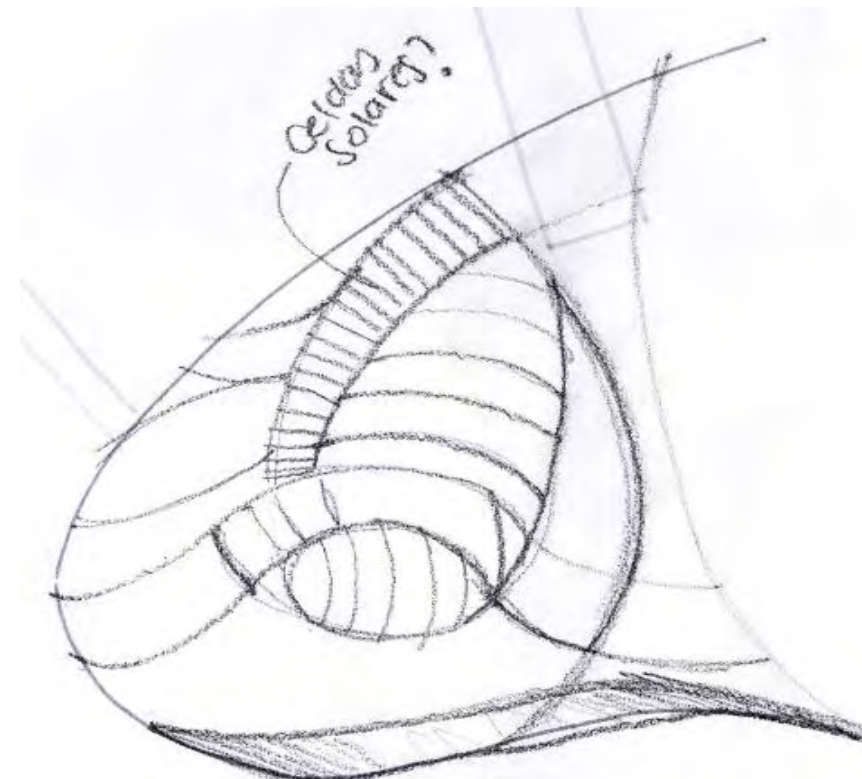
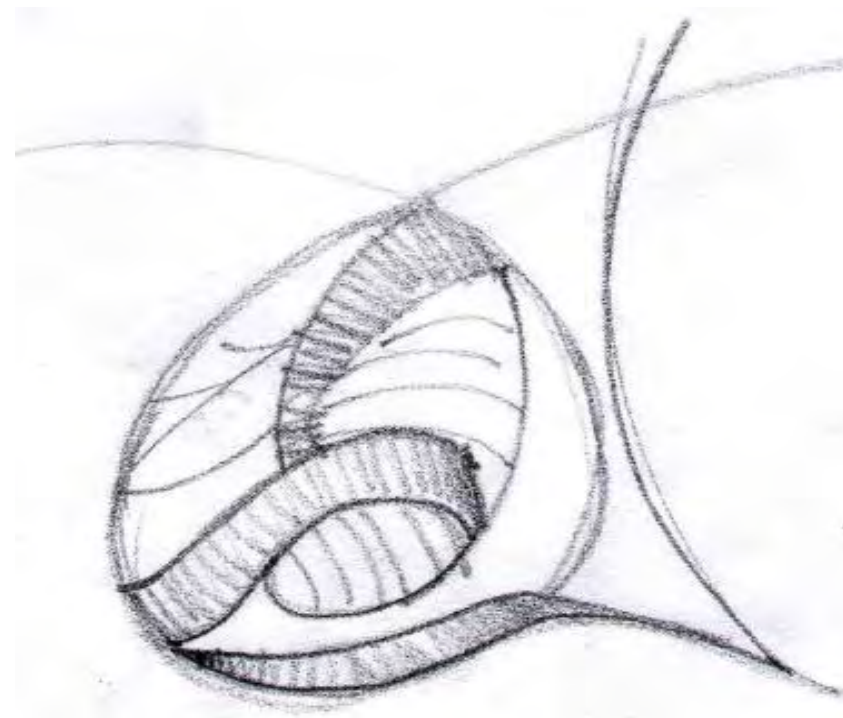
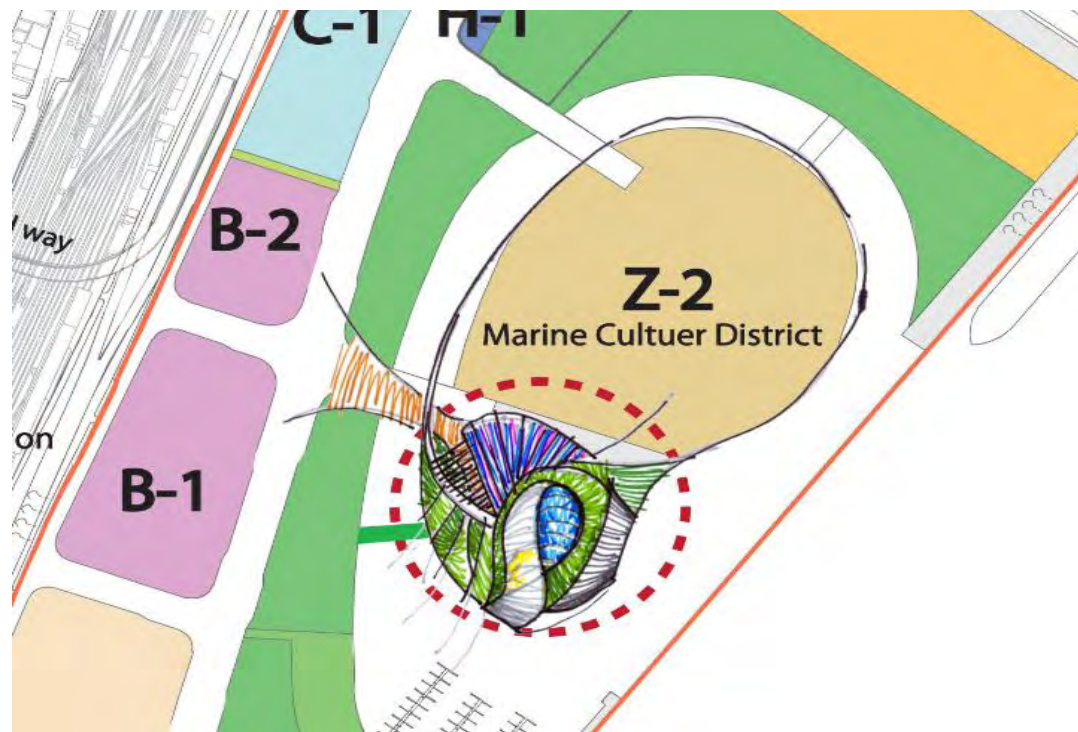
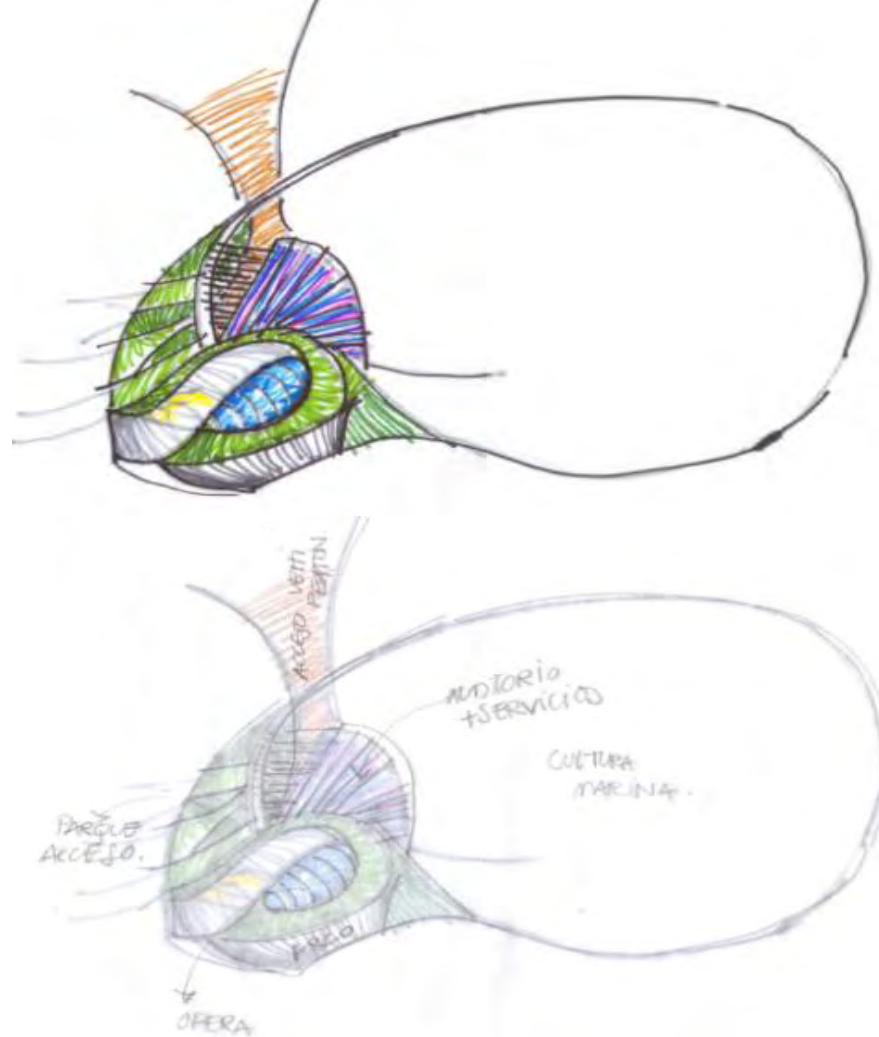
CONFORT → 19.7° — 24.7°

NORTE



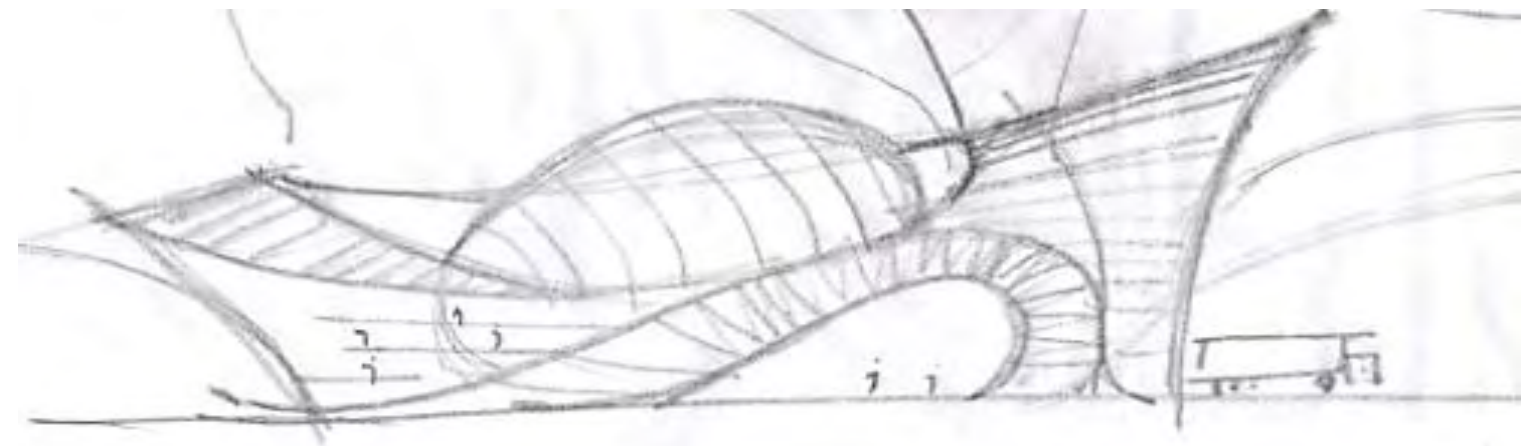
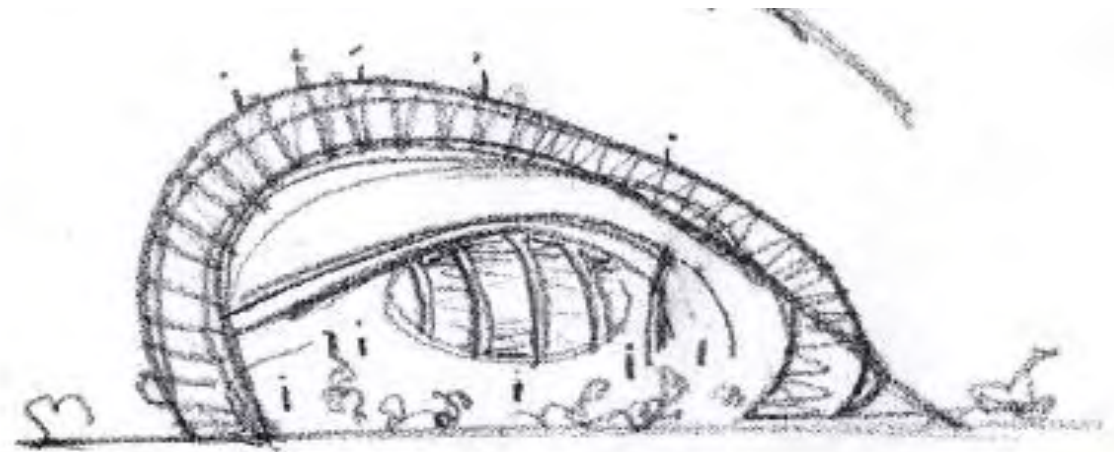
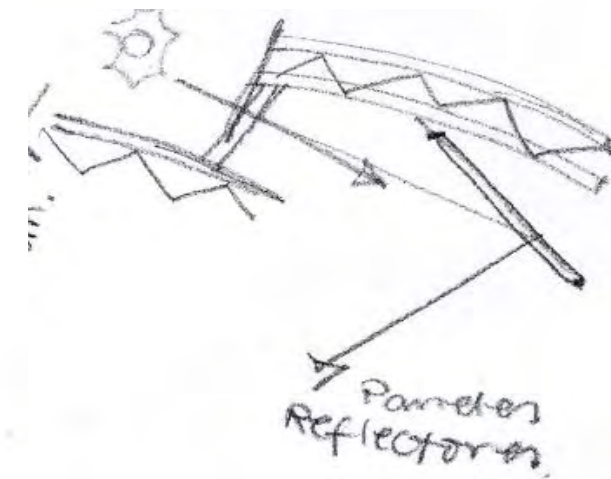
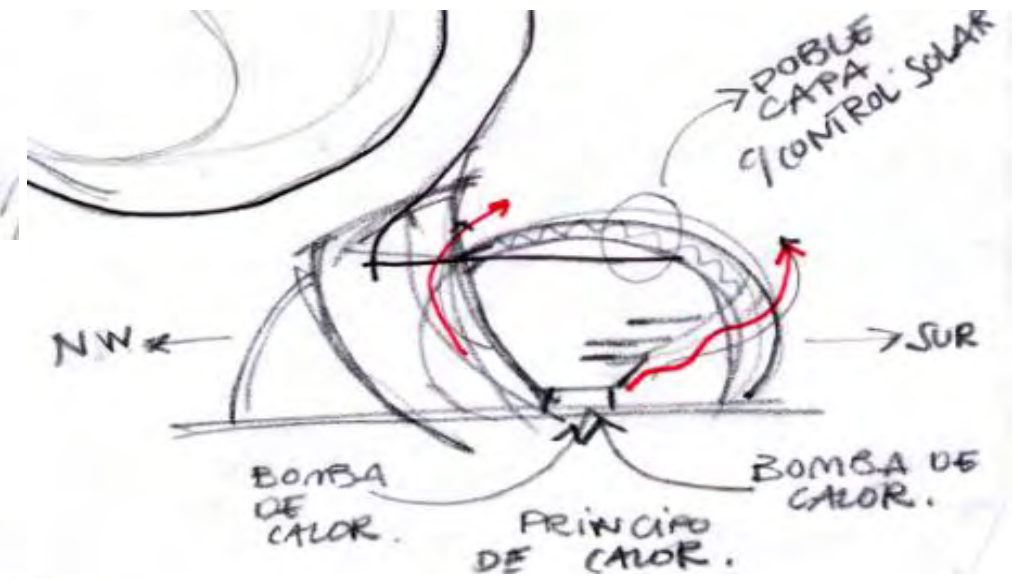
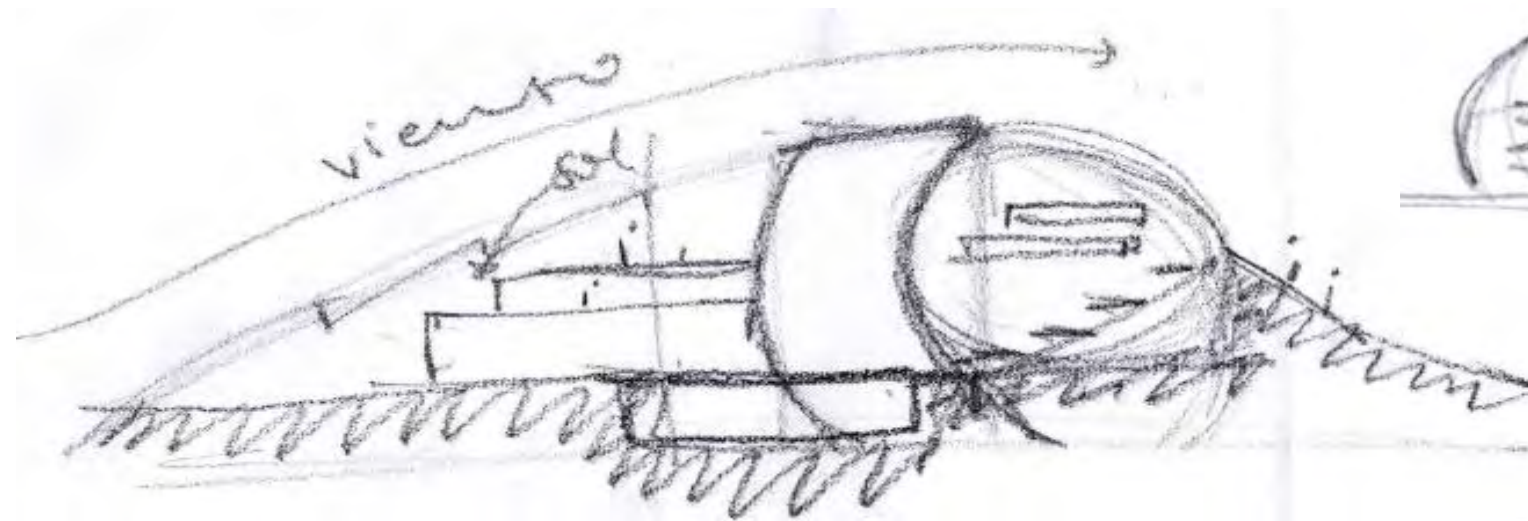
02/JUN/11

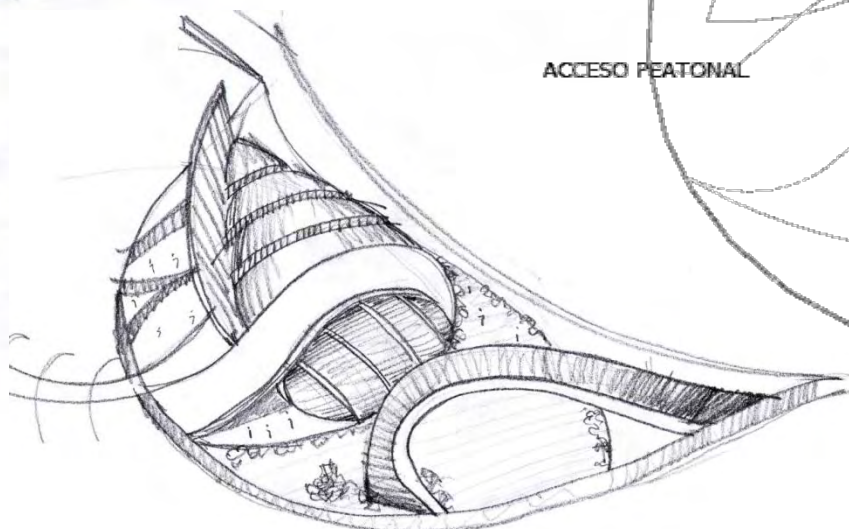
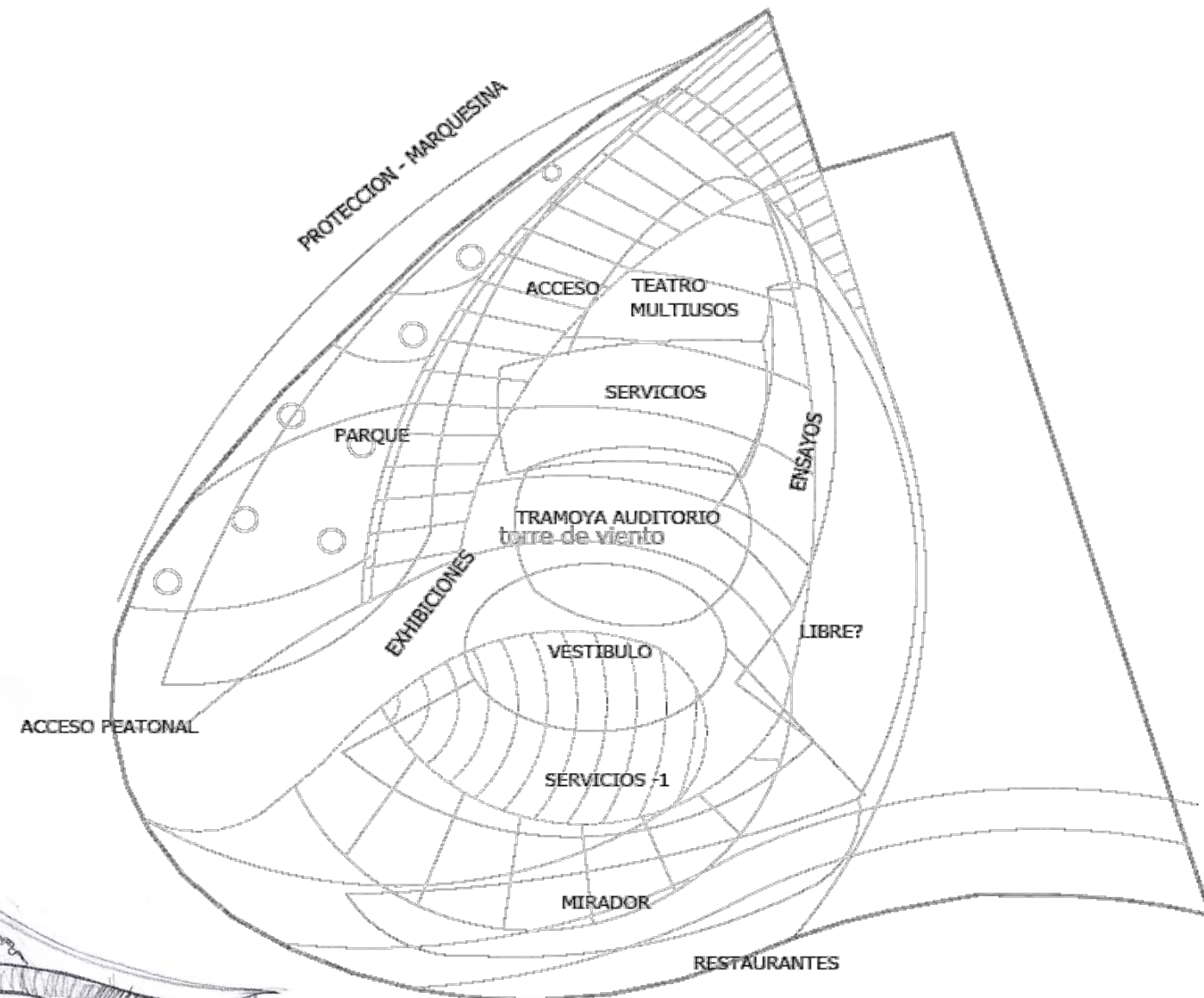
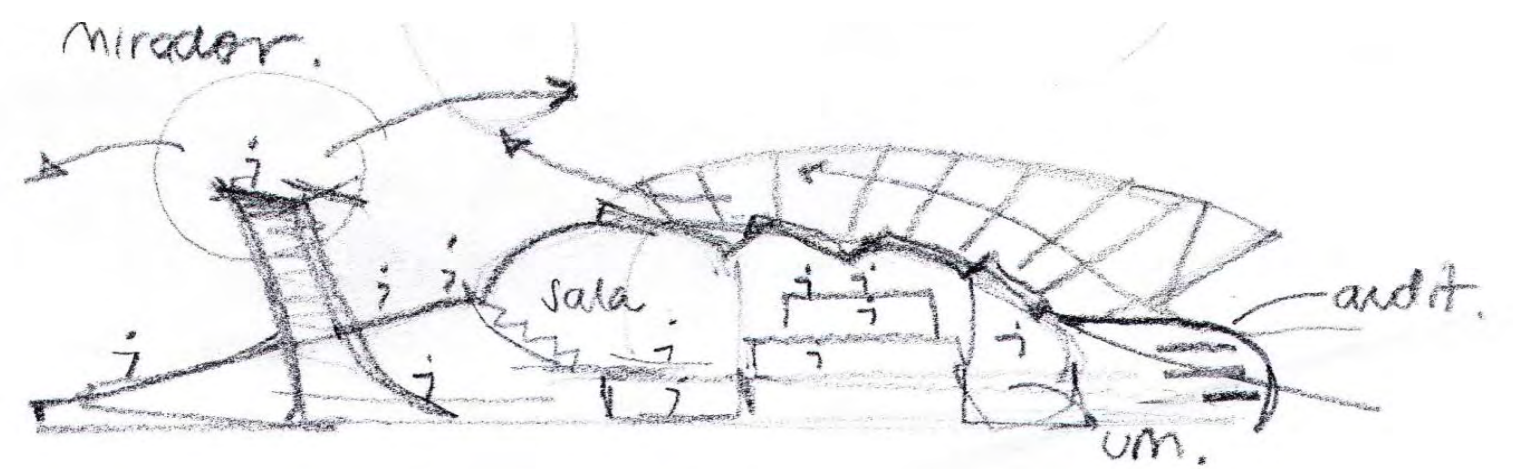
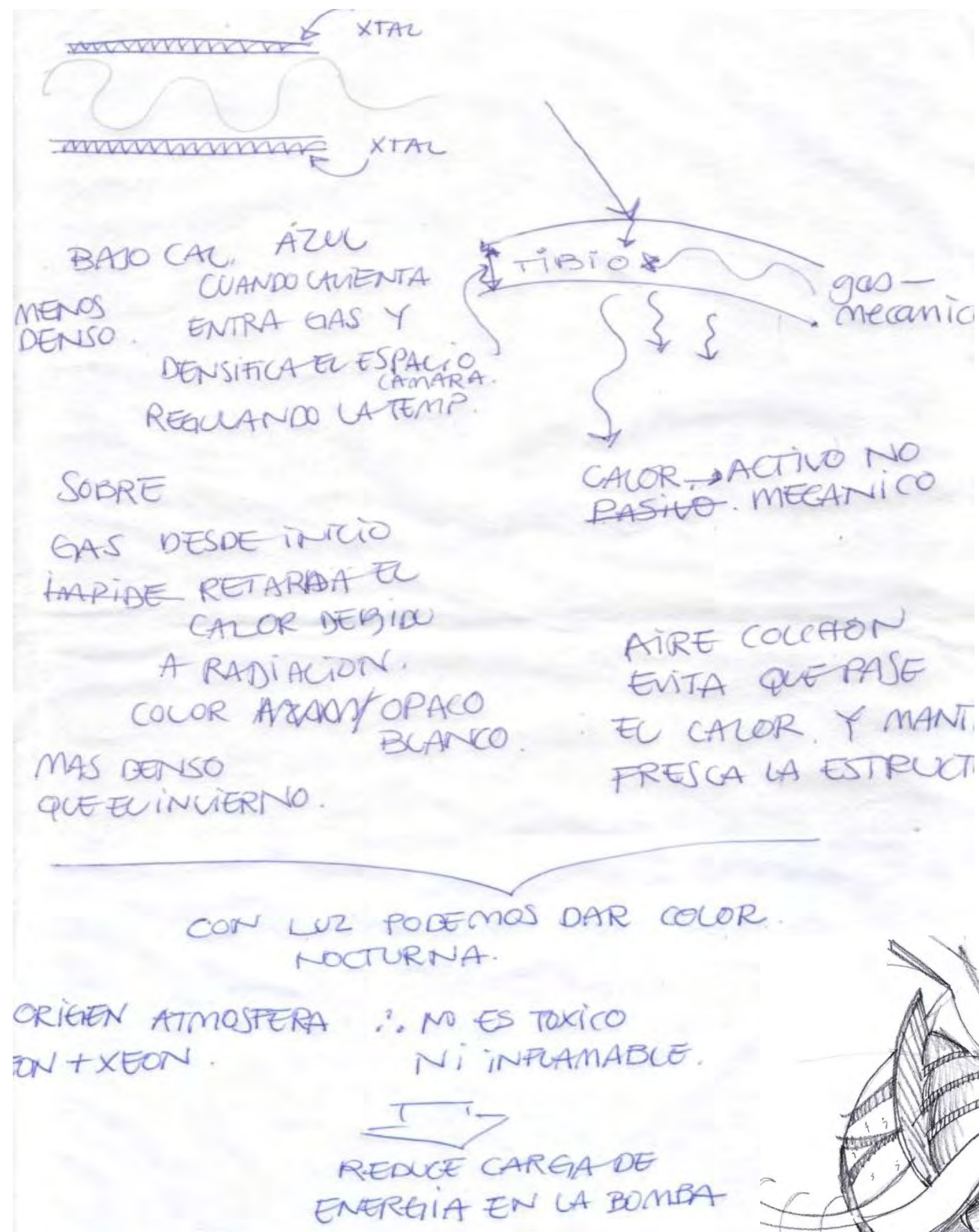




El componente principal de nuestro proyecto de la Cámara de Busan Opera es su carácter bioclimático. El diseño tiene en cuenta el medio ambiente, el clima de la zona y sus características específicas. Nuestro principal interés es hacer el mejor uso de los recursos naturales locales y el clima a fin de diseñar un complejo que sea energéticamente más eficiente, con costos de mantenimiento bajos y que sea un modelo para ser utilizado por las generaciones futuras.

La forma orgánica de la construcción capta el viento en todas las estaciones del año y lo utiliza a su favor. A través de una bomba de calor, se utiliza el mar como un intercambiador de calor en el verano y en invierno se utiliza para calentar el espacio, contribuyendo así a reducir la cantidad de energía necesaria para enfriar o calentar el edificio en condiciones climáticas extremas. Su cubierta radial protege el complejo de sobrecalentamiento en el lado oeste.







Puerto a desarrollar.



Acceso por Metro y tren.

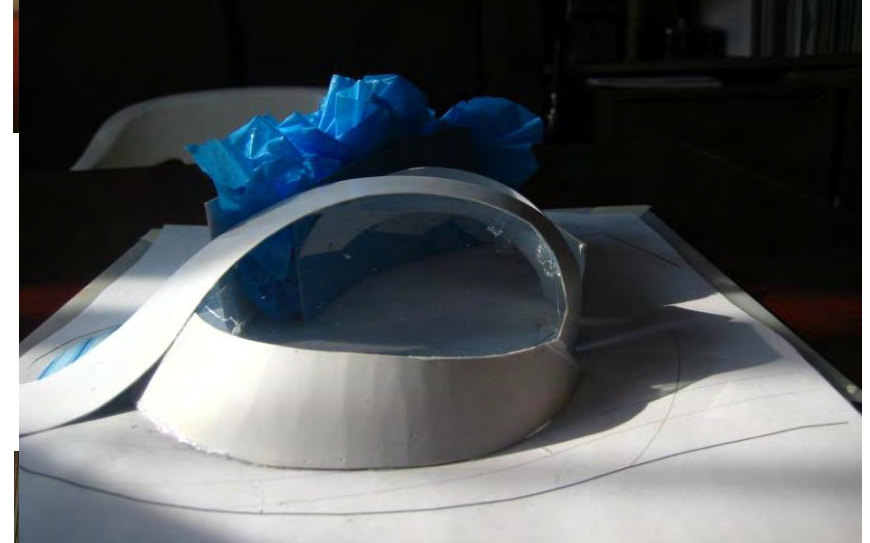
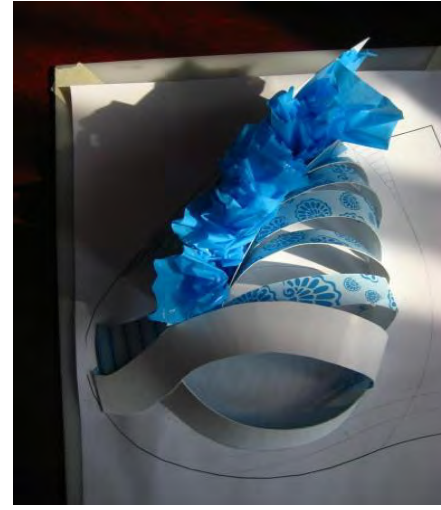


Acceso por Monoriel.



Principios de diseño bioclimático incorporados en la Casa de Opera de Busan:

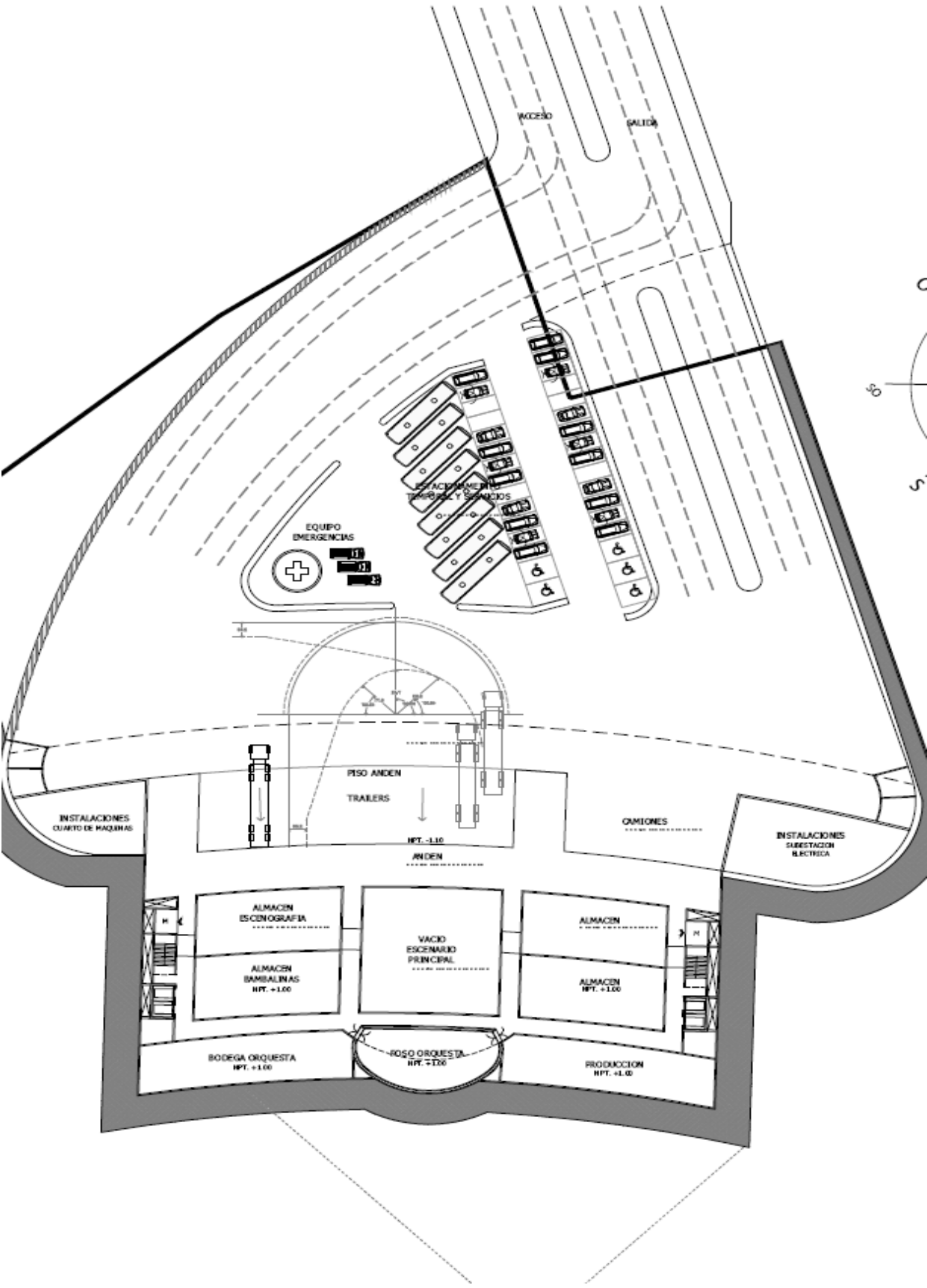
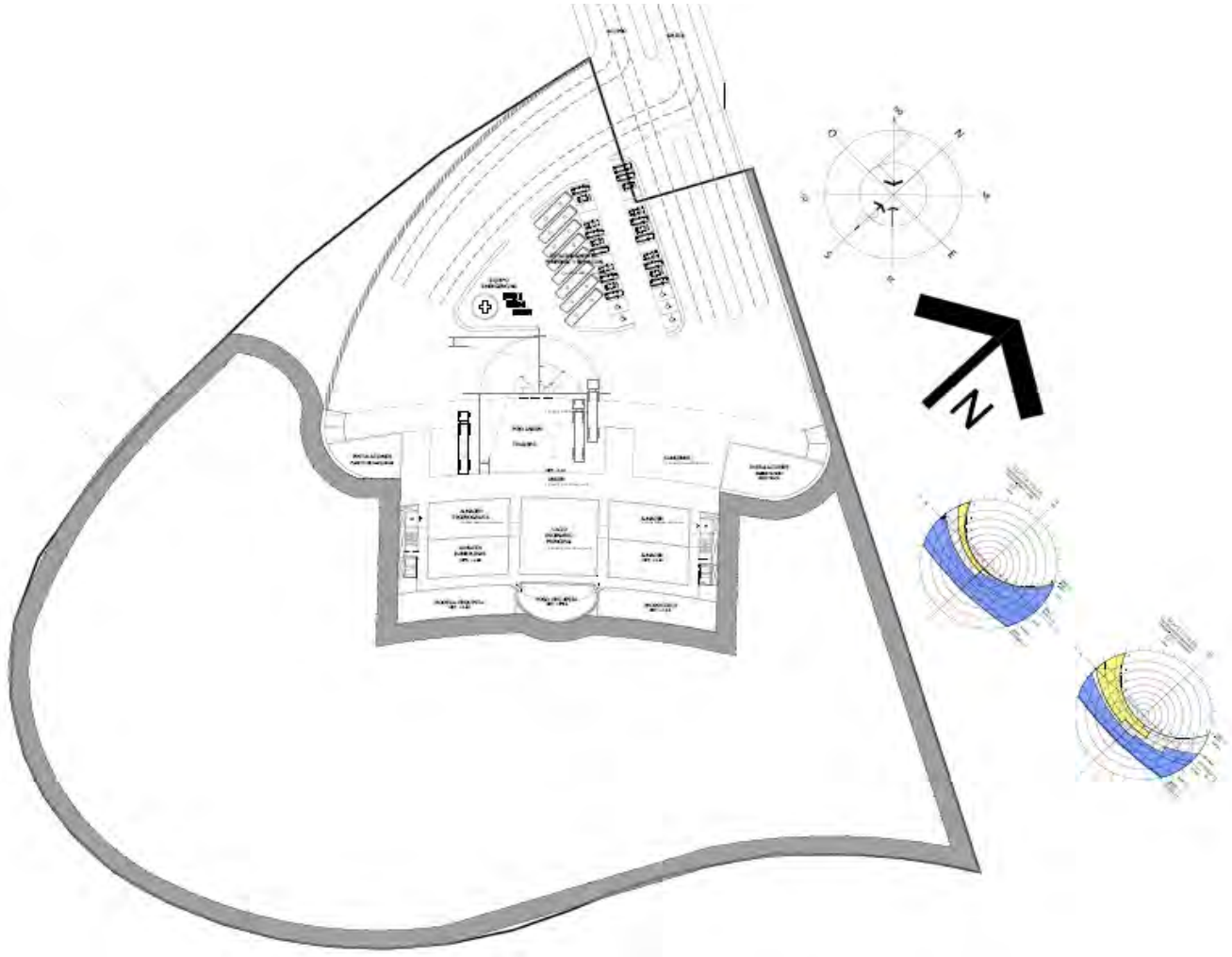
- El viento utiliza para calentar y enfriar el espacio
- Masa térmica utilizada para capturar el calor que irradia el sol en invierno y transmitirla poco a poco en el interior
- La autosuficiencia en el uso del agua mediante su recolección con un sistema sifónico
- Disponibilidad de agua segura a través de la reutilización del agua con un ciclo de descarga cero en todo el edificio
- Cero descarga para evitar la contaminación de las aguas marinas
- Energía eólica utiliza para enfriar los espacios en verano y la ventilación natural.
- La energía solar que suministre energía en áreas específicas de la construcción, tales como la iluminación externa y mobiliario urbano
- La vegetación en los techos verdes y las paredes utiliza como masa térmica, en particular, en condiciones climáticas extremas
- La luz natural utilizado como un recurso fundamental la iluminación, reducir el consumo de energía eléctrica y por lo tanto los costos de mantenimiento
- Espacios abiertos y flexibles que pueden ser ventilados naturalmente, reduciendo la dependencia de los sistemas mecánicos



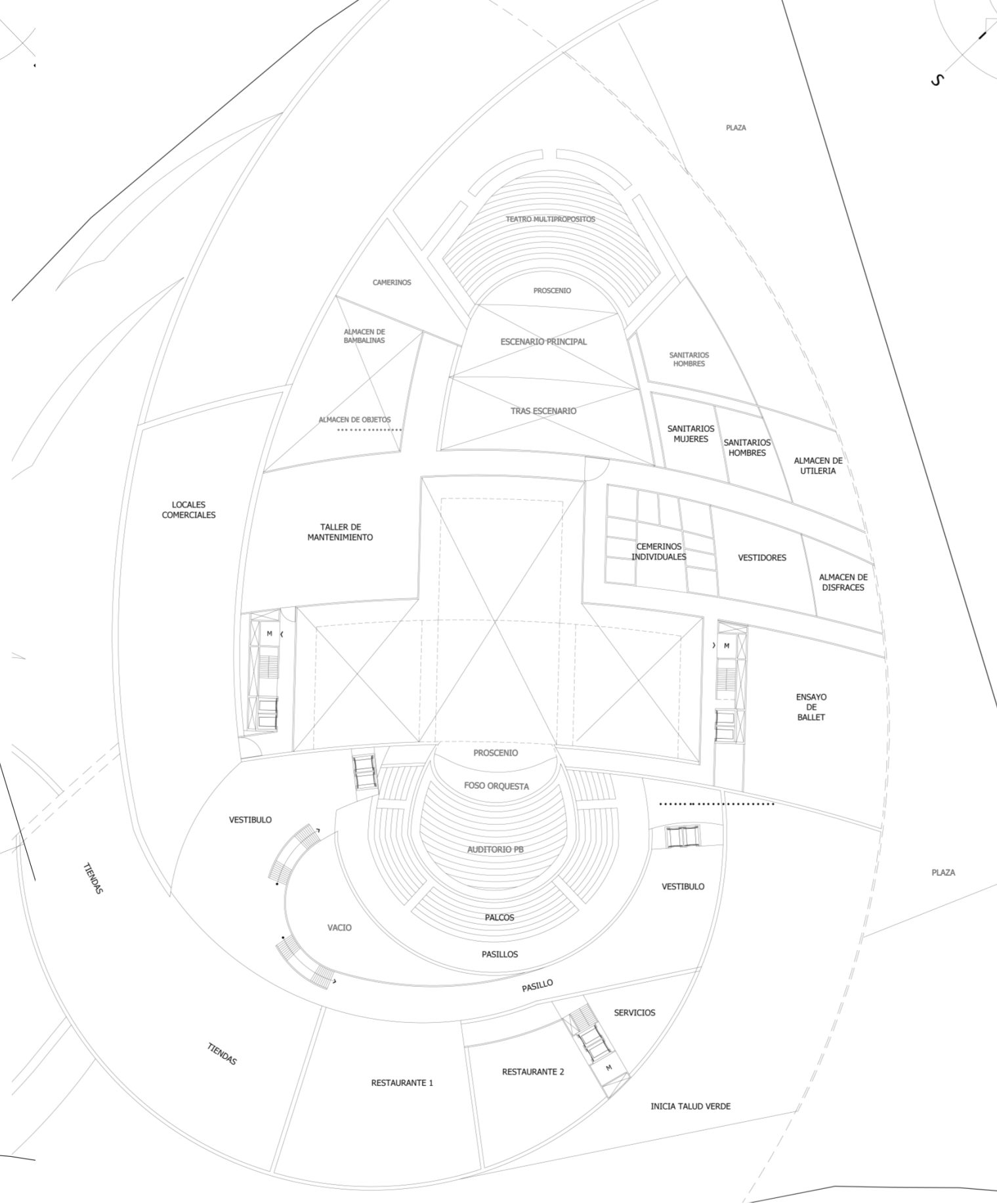
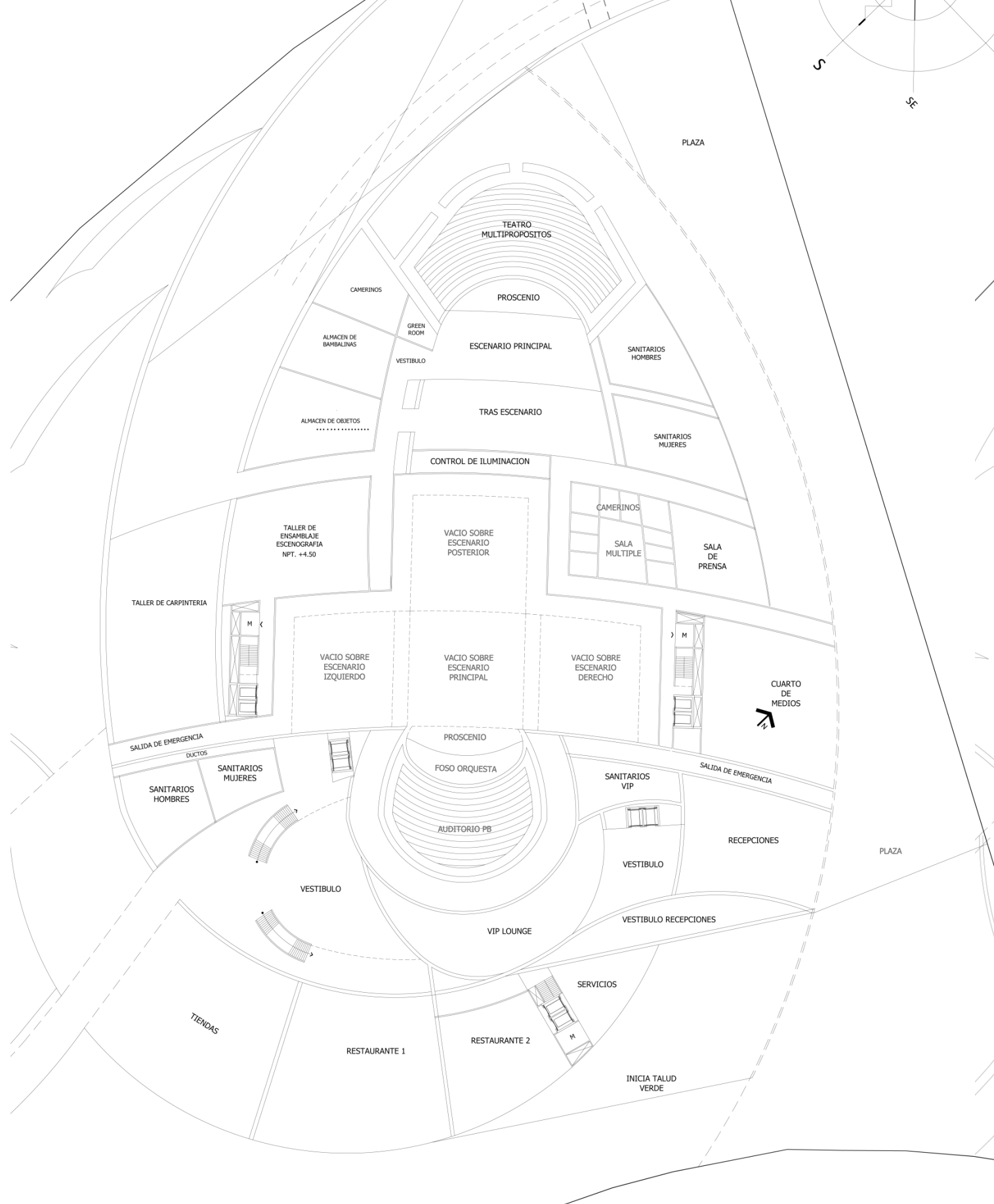
Función

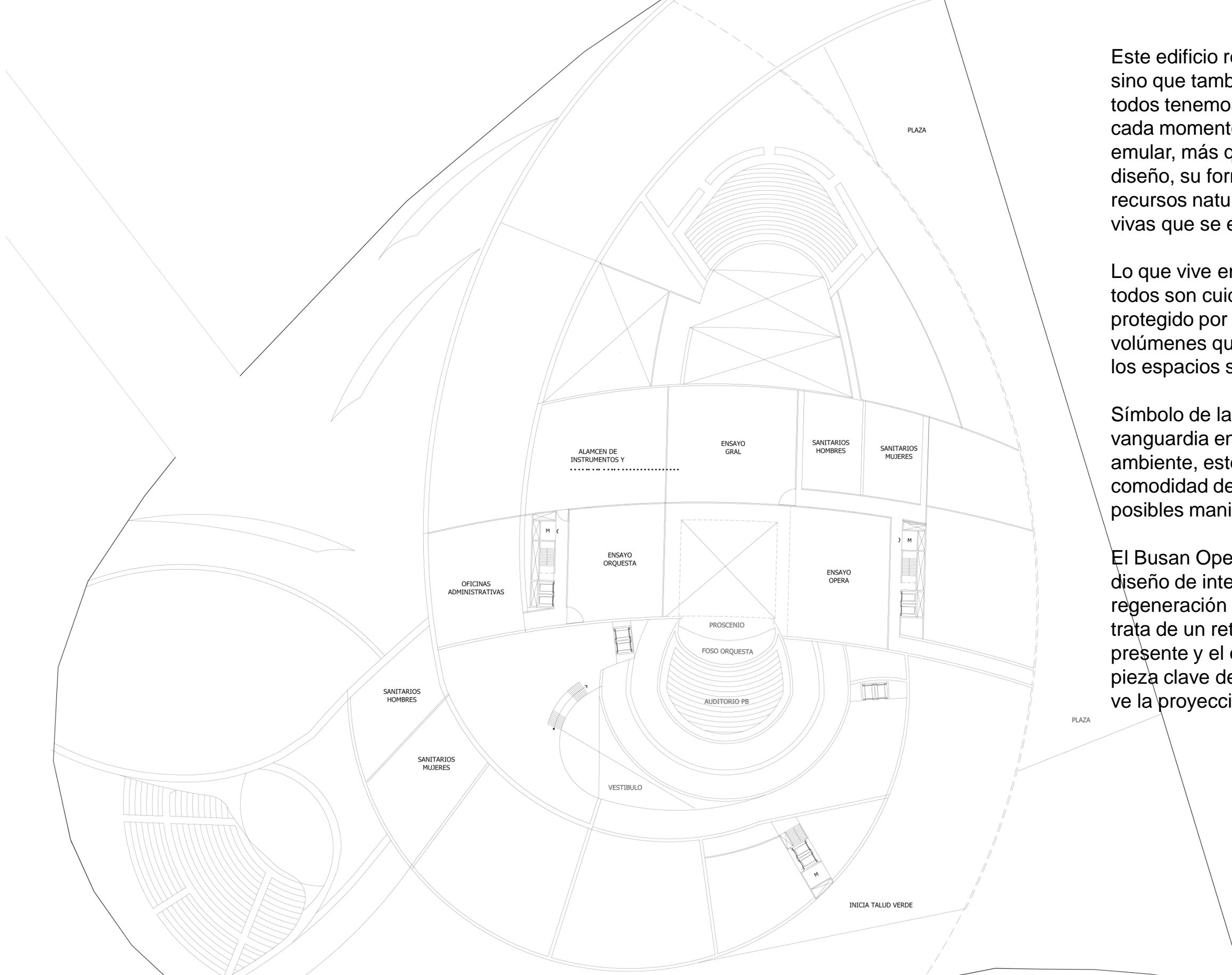
Dividido en niveles, y por zonas permite el correcto funcionamiento y flujo de gente sin que diversas funciones se mezclen.

Al centro se encuentra la sala principal, y, a un costado el teatro de usos múltiples, con lo que las áreas de ensayo, tramoya y equipo comparten la función con ambos escenarios. Tanto ejecutantes como trabajadores de montaje y producción se mueven independientemente del público general, quedando divididos en dos grandes secciones, el costado derecho es para desenvolvimiento de la ópera y el izquierdo contempla el flujo del público visitante.



ANDEN.



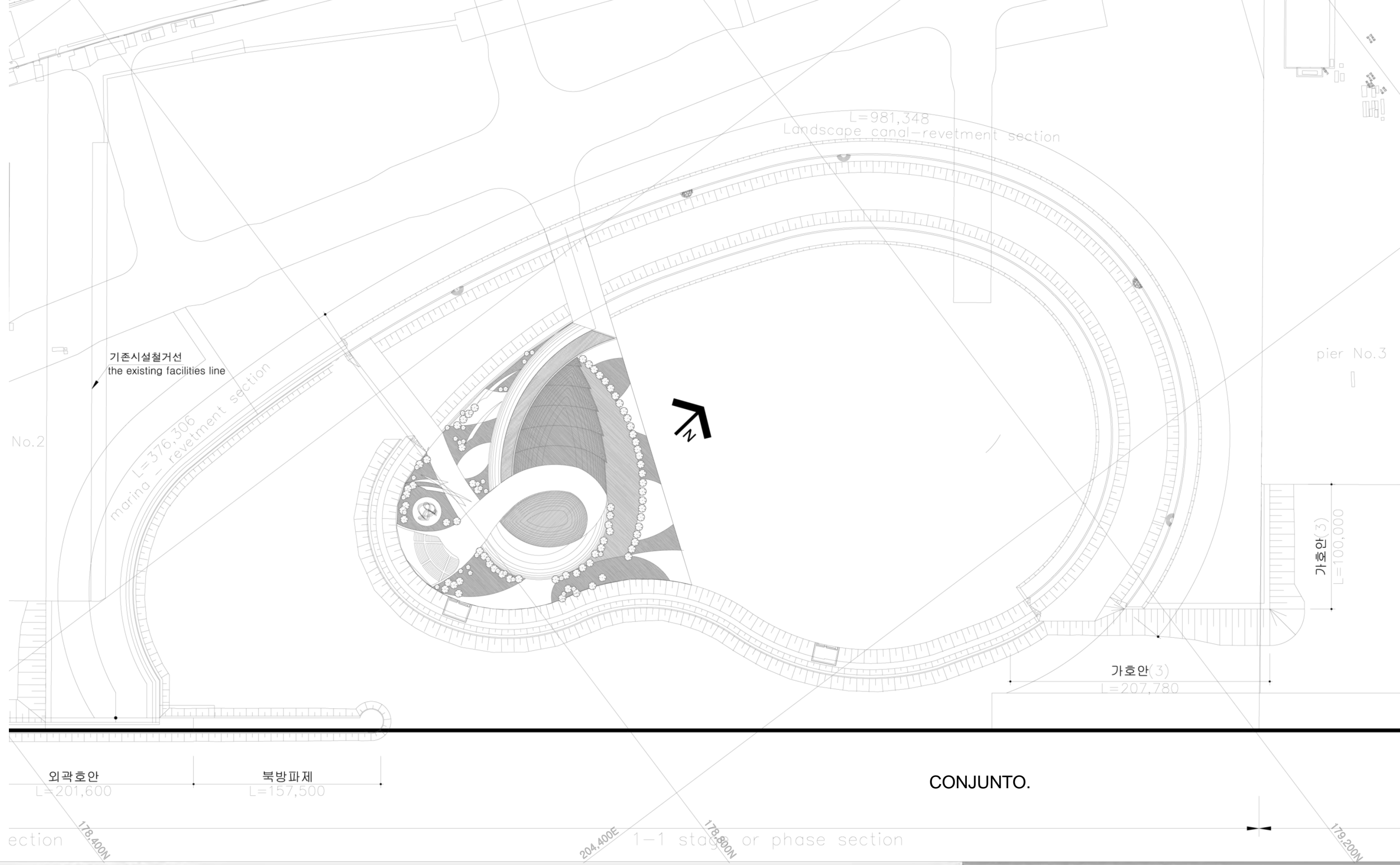


Este edificio representa no sólo lo que vivimos hoy, sino que también evoca e inspira la oportunidad que todos tenemos que hacer y ser algo diferente en cada momento. También es un modelo a seguir y emular, más que por sus formas, sus conceptos de diseño, su forma de vida, el uso racional de los recursos naturales y el respeto por todas las cosas vivas que se encarna en él.

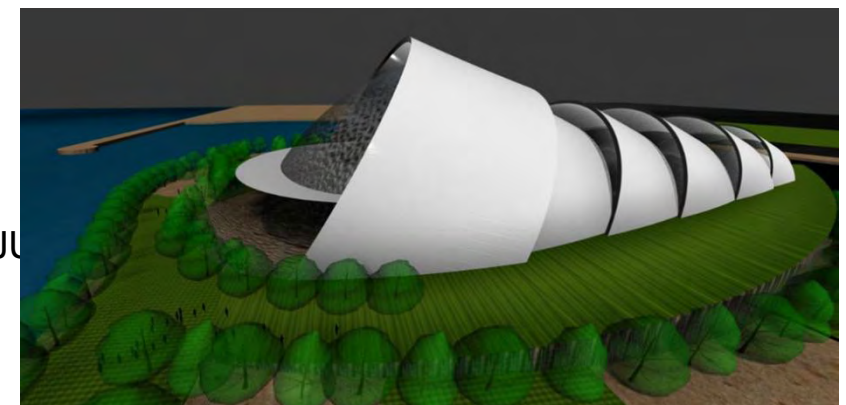
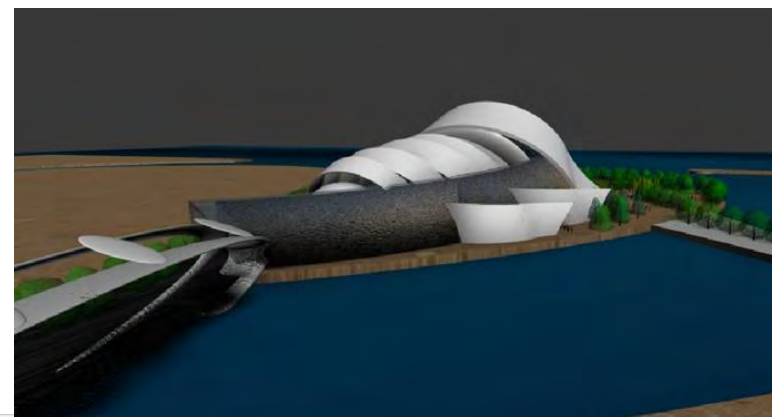
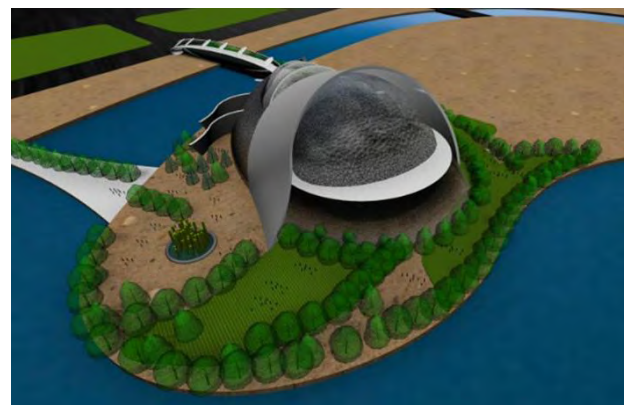
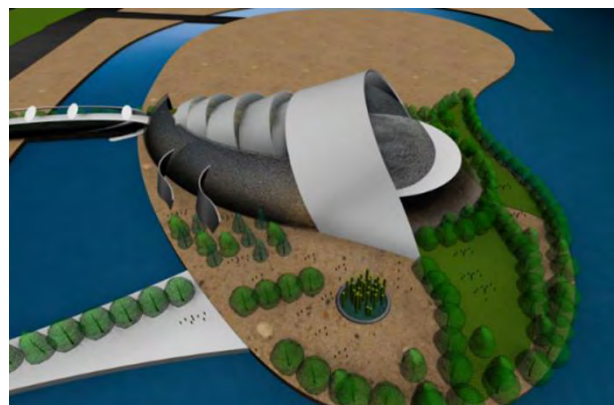
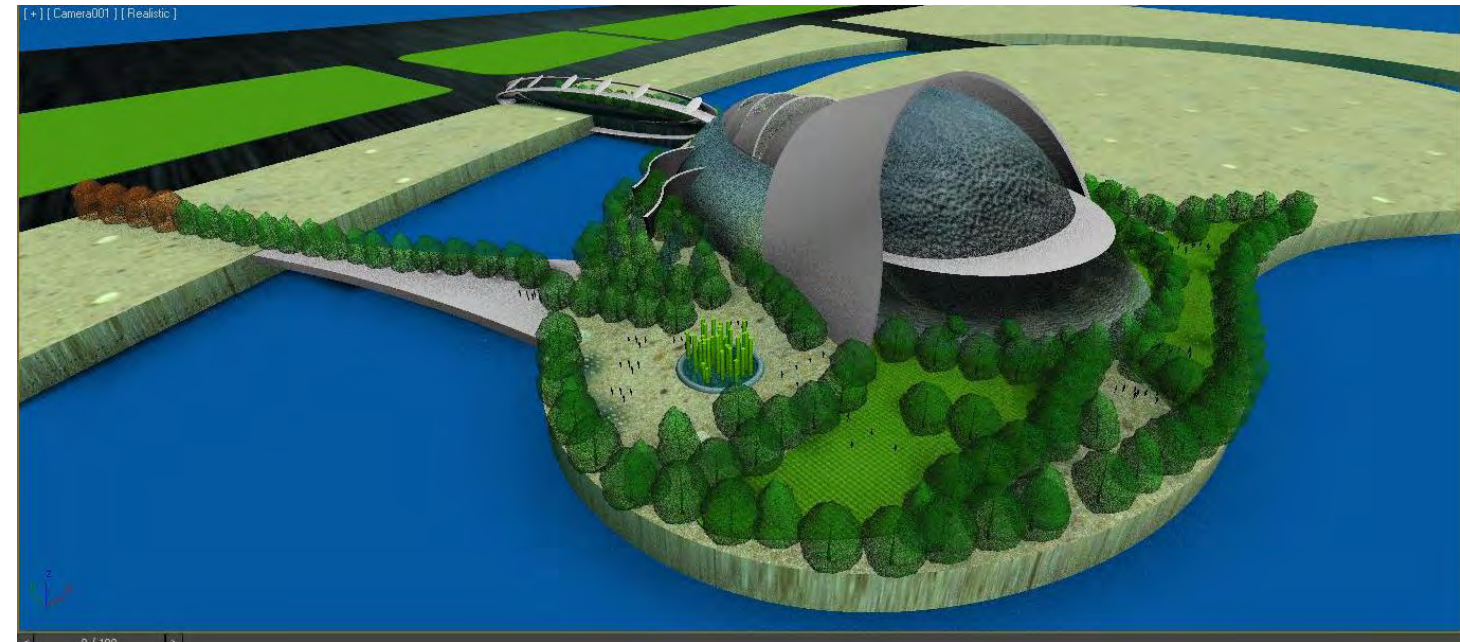
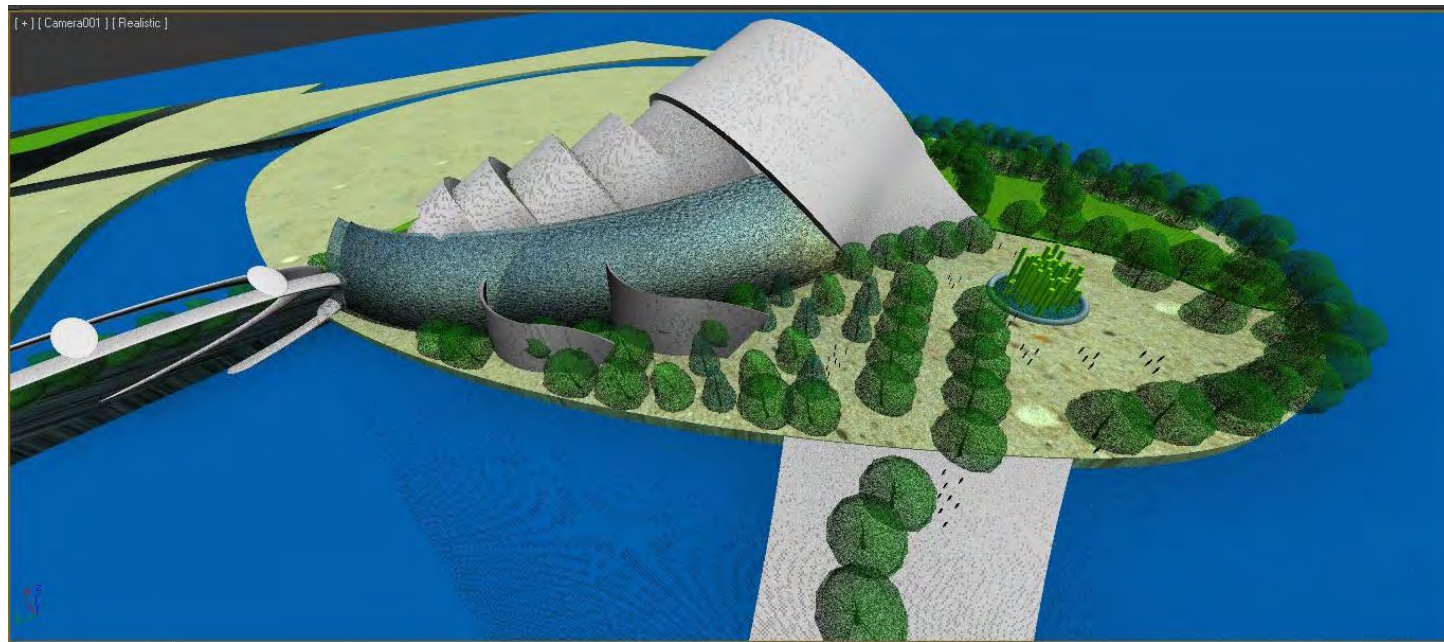
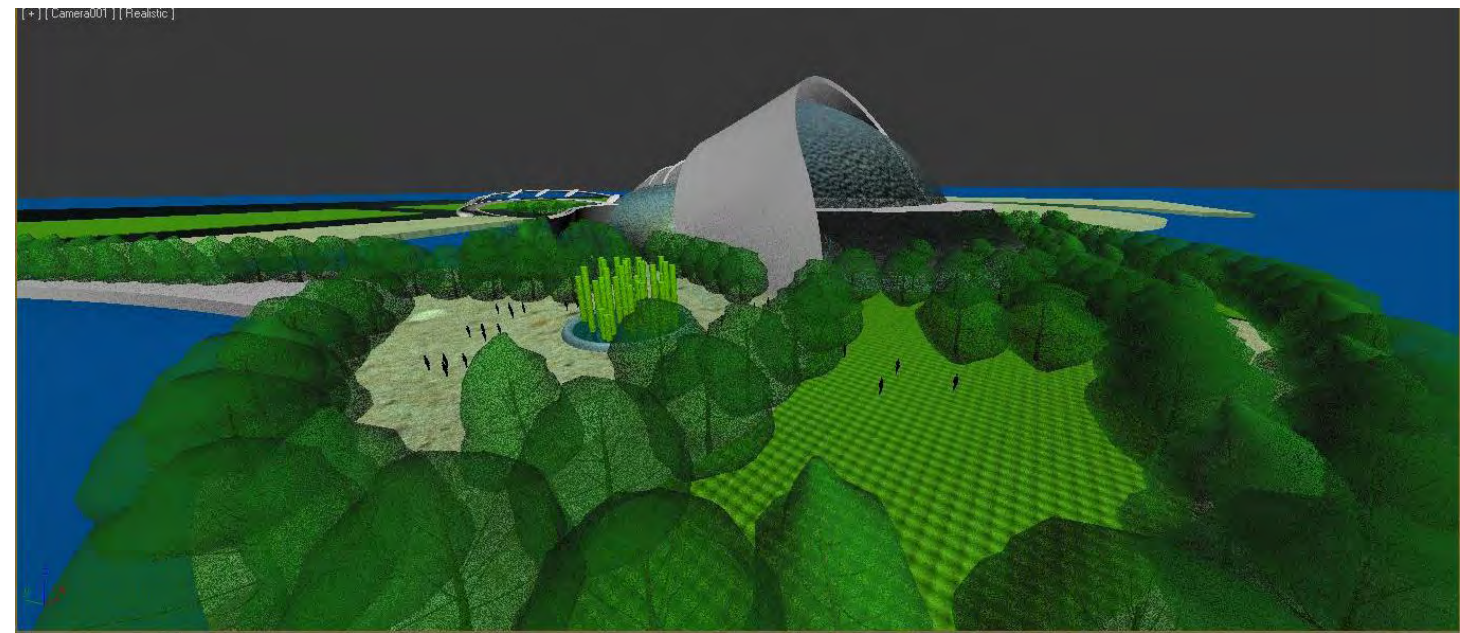
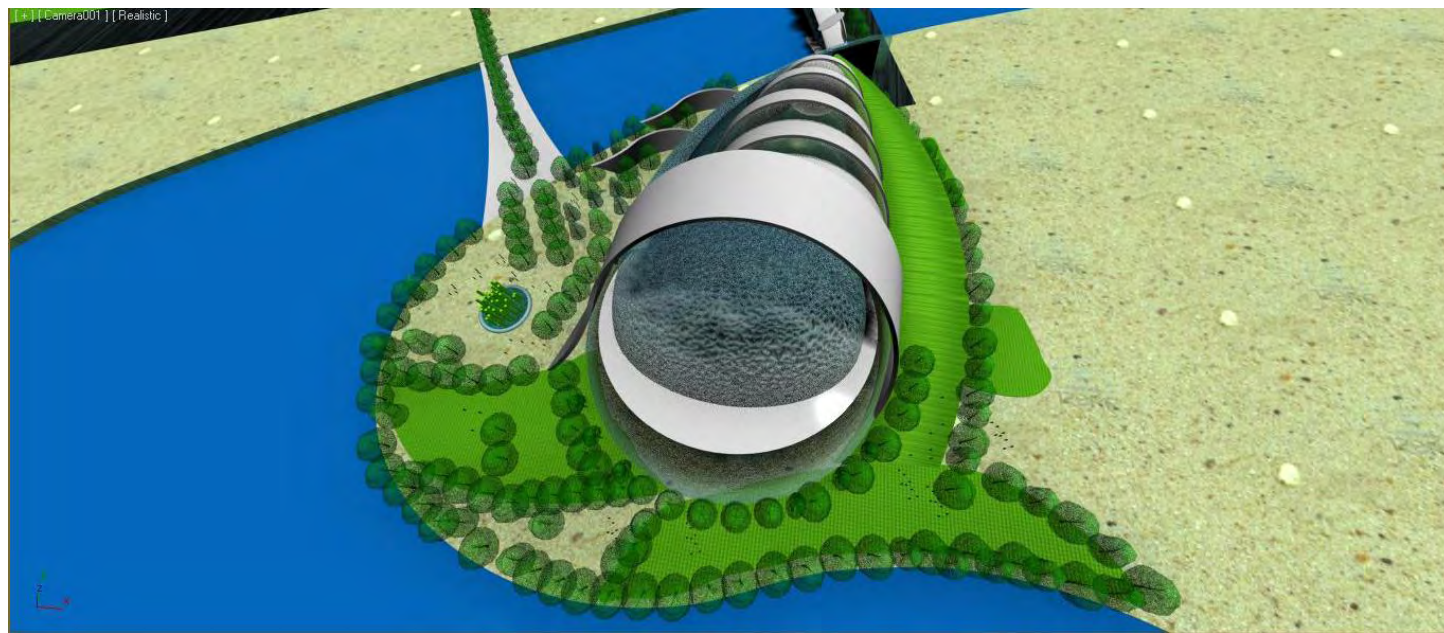
Lo que vive en ella, la ópera, la música, la gente ..., todos son cuidadosamente protegidos por un hábitat protegido por una cubierta, por un grupo de volúmenes que proporcionan confort en el interior de los espacios se abrazan.

Símbolo de la riqueza, del poder comercial de vanguardia en las artes, de interés para el medio ambiente, este centro tiene como punto focal de la comodidad de los seres humanos en todas sus posibles manifestaciones.

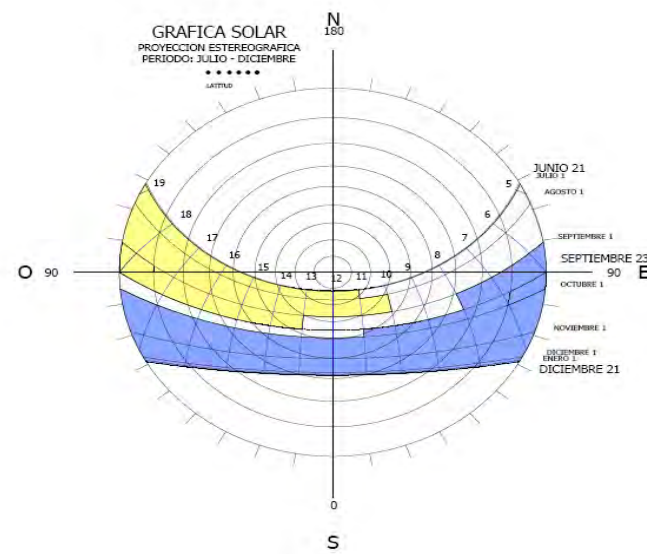
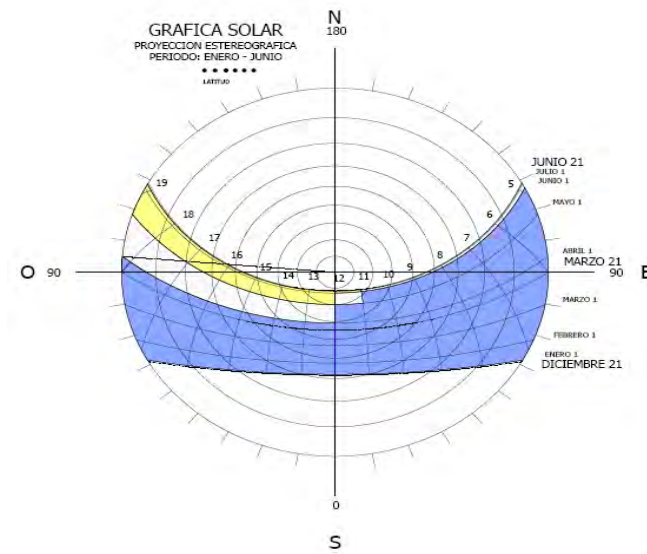
El Buzan Opera House es un símbolo en Asia para el diseño de integración, arquitectura sostenible y regeneración del medio ambiente y el mundo. Se trata de un retorno a los orígenes, con un pie en el presente y el otro en el futuro. La Opera de Buzan, pieza clave de la visión planeada por un país que se ve la proyección hoy en el año 2020.



CONJUNTO.



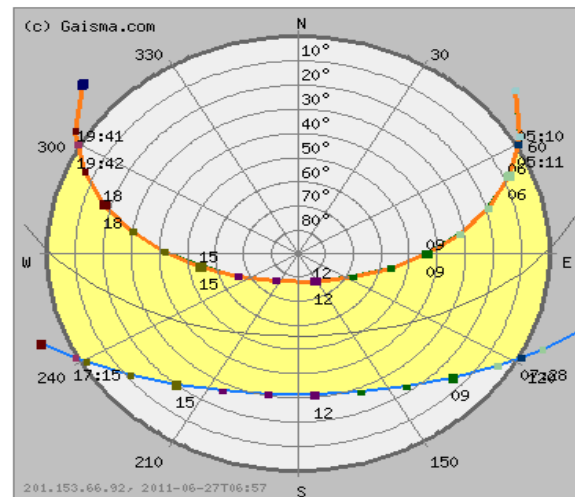




Date	Sunrise	Sunset	Length	Change	Dawn	Dusk	Length	Change
Today	05:11	19:42	14:31		04:42	20:12	15:30	
+1 day	05:12	19:42	14:30	00:01 shorter	04:42	20:12	15:30	00:00 equal length
+1 week	05:14	19:42	14:28	00:03 shorter	04:45	20:11	15:26	00:04 shorter
+2 weeks	05:18	19:40	14:22	00:09 shorter	04:49	20:10	15:21	00:09 shorter
+1 month	05:29	19:32	14:03	00:28 shorter	05:00	20:00	15:00	00:30 shorter
+2 months	05:51	19:00	13:09	01:22 shorter	05:25	19:26	14:01	01:29 shorter
+3 months	06:13	18:18	12:05	02:26 shorter	05:48	18:43	12:55	02:35 shorter
+6 months	07:30	17:18	9:48	04:43 shorter	07:02	17:46	10:44	04:46 shorter

Notes: Daylight saving time, * = Next day. Change [preferences](#).

LOBBY



Sun path
Today
June 21
December 21
Annual variation
Equinox (March an
Sunrise/sunset
Sunrise
Sunset
Time
00-02
03-05
06-08
09-11
12-14
15-17
18-20
21-23

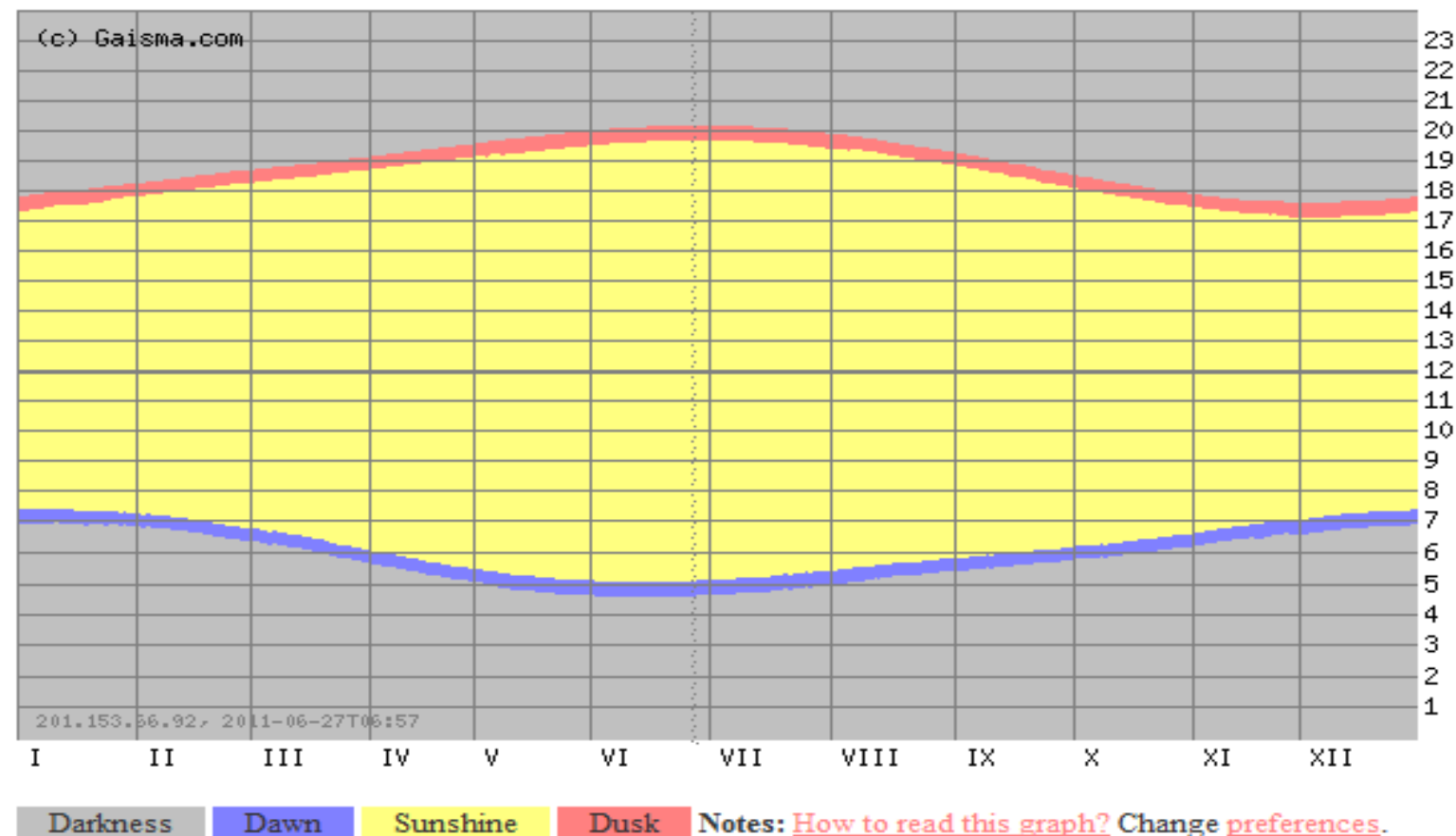
Latitude: +35.11 (35°06'36"N)
Longitude: +129.03 (129°01'48"E)
Time zone: UTC+9 hours
Local time: 16:02:27
Country: [South Korea](#)
Continent: [Asia](#)
Sub-region: [Eastern Asia](#)
Distance: ~12000 km (from your IP)
Altitude: ~110 m
Change [preferences](#).

Notes: * = Daylight saving time, * = Next day. [How to read this graph?](#) Change [preferences](#).

Variable	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Insolation, kWh/m ² /day	2.91	3.62	4.29	5.24	5.46	5.04	4.42	4.33	3.83	3.71	2.94	2.67
Clearness, 0 - 1	0.58	0.57	0.52	0.53	0.50	0.44	0.39	0.42	0.43	0.53	0.55	0.58
Temperature, °C	3.17	4.44	8.02	12.99	17.13	20.47	23.55	24.84	21.96	17.16	11.67	6.07
Wind speed, m/s	7.48	7.52	6.68	6.16	5.47	5.18	5.38	5.36	5.63	6.07	6.76	7.39
Precipitation, mm	38	51	80	149	142	224	271	210	182	72	61	28
Wet days, d	5.9	7.2	8.3	10.5	9.6	11.5	14.2	11.5	11.0	6.4	6.4	4.8

These data were obtained from the NASA Langley Research Center Atmospheric Science Data Center; New et al. 2002

Notes: [Help](#). Change [preferences](#).



Darkness Dawn Sunshine Dusk Notes: [How to read this graph?](#) Change [preferences](#).

Conforme

TEMPERATURA					HUMEDAD RELATIVA				
Más de			24.71		Más de			70.0	
de	19.7	a	24.71		de	30	a	70	
Menos de			19.71		Menos de			30	

TEMPERATURA

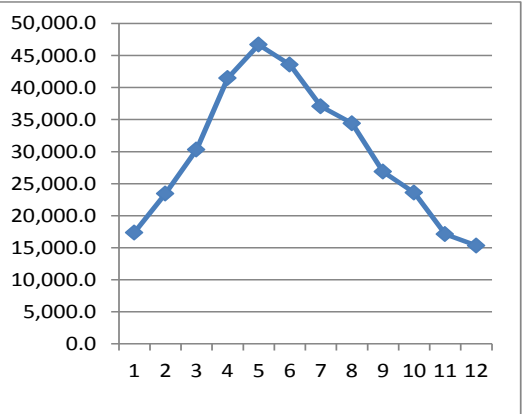
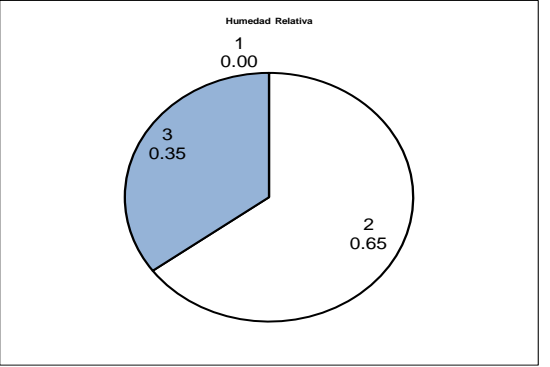
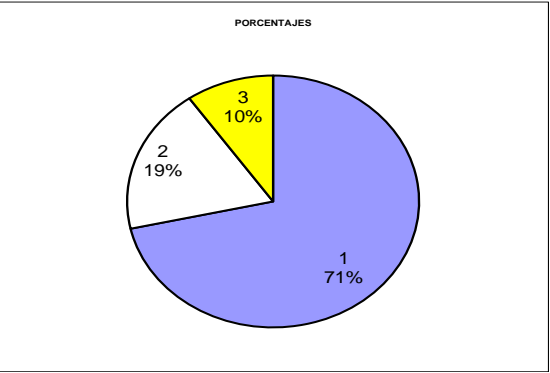
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1.3	0.6	0.0	-0.4	-0.7	-0.8	-0.5	0.2	1.3	2.6	4.1	5.7	7.0	7.8	8.1	8.0	7.7	7.2	6.5	5.7	4.8	3.8	2.9	2.1
3.1	2.4	1.8	1.4	1.1	1.0	1.3	2.0	3.1	4.5	6.1	7.8	9.1	9.9	10.3	10.1	9.8	9.3	8.6	7.8	6.8	5.8	4.8	4.0
6.7	6.0	5.4	5.0	4.7	4.6	4.9	5.6	6.7	8.1	9.7	11.2	12.5	13.3	13.6	13.5	13.2	12.7	12.0	11.2	10.3	9.3	8.4	7.5
11.5	10.9	10.3	9.9	9.7	9.6	9.8	10.5	11.5	12.7	14.2	15.8	17.1	17.9	18.2	18.1	17.8	17.3	16.6	15.8	14.9	13.9	13.0	12.2
15.5	14.9	14.5	14.1	13.9	13.9	14.1	14.6	15.5	16.5	17.9	19.4	20.6	21.4	21.7	21.6	21.3	20.8	20.2	19.4	18.5	17.6	16.8	16.1
16.5	17.0	17.3	17.6	17.7	17.8	17.6	17.2	16.5	15.7	17.8	22.7	26.6	29.2	30.1	29.8	28.8	27.3	25.2	22.7	19.9	16.8	15.5	16.0
22.7	22.3	22.1	21.8	21.7	21.7	21.8	22.1	22.7	23.4	24.4	25.5	26.5	27.1	27.3	27.2	27.0	26.6	26.1	25.5	24.8	24.1	23.5	23.1
24.2	23.9	23.6	23.4	23.2	23.2	23.3	23.7	24.2	24.9	26.0	27.3	28.3	29.0	29.3	29.2	28.9	28.5	28.0	27.3	26.5	25.7	25.1	24.6
20.6	20.2	19.9	19.6	19.5	19.4	19.6	20.0	20.6	21.3	22.6	24.1	25.4	26.2	26.5	26.3	26.0	25.6	24.9	24.1	23.2	22.3	21.5	21.0
15.5	14.9	14.5	14.2	14.0	14.1	14.7	15.5	16.4	17.9	19.7	21.2	22.2	22.5	22.4	22.1	21.5	20.7	19.7	18.7	17.5	16.6	16.0	15.4
9.6	9.0	8.4	8.0	7.7	7.6	7.9	8.6	9.6	11.0	12.5	14.2	15.5	16.4	16.7	16.6	16.3	15.8	15.1	14.2	13.2	12.2	11.2	10.4
3.7	2.9	2.2	1.7	1.4	1.3	1.6	2.4	3.7	5.3	6.9	8.4	9.6	10.4	10.6	10.5	10.2	9.8	9.1	8.4	7.5	6.6	5.6	4.6
12.6	12.1	11.7	11.4	11.2	11.1	11.3	11.8	12.6	13.5	15.0	16.8	18.3	19.2	19.6	19.5	19.1	18.5	17.8	16.8	15.8	14.6	13.8	13.1

HUMEDAD RELATIVA

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
54	56	58	59	60	60	59	57	54	50	45	41	38	35	35	35	36	37	39	41	43	46	49	51
56	58	60	62	63	63	62	60	56	52	47	43	39	37	36	36	37	38	40	43	45	48	51	54
63	66	68	69	70	70	70	67	63	58	53	48	44	42	41	41	42	44	46	48	51	54	57	60
68	71	73	75	76	76	75	73	68	63	58	53	49	46	46	46	47	48	51	53	56	59	62	66
77	80	82	84	85	85	84	81	77	72	66	61	57	54	53	54	55	56	58	61	64	67	71	74
89	92	96	98	99	100	99	95	89	81	73	66	60	56	54	55	56	59	62	66	70	75	80	84
91	93	95	97	98	98	97	95	91	86	82	77	73	71	70	70	71	73	74	77	80	83	85	88
86	88	90	92	93	93	92	90	86	81	76	72	68	65	65	65	66	67	69	72	74	77	80	83
80	83	85	87	88	88	87	84	80	75	70	65	61	58	57	58	59	60	62	65	68	71	74	77
70	73	75	77	78	78	77	75	70	65	59	54	50	47	46	47	48	49	52	54	57	61	64	67
64	66	68	70	71	71	70	68	64	59	53	49	45	42	41	41	42	44	46	49	51	54	58	61
54	56	58	59	60	61	60	58	54	50	46	41	38	36	35	35	36	37	39	41	44	46	49	52
71	74	76	77	78	79	78	75	71	66	61	56	52	49	48	49	49	51	53	56	59	62	65	68

RADIACIÓN SOLAR MÁXIMA TOTAL

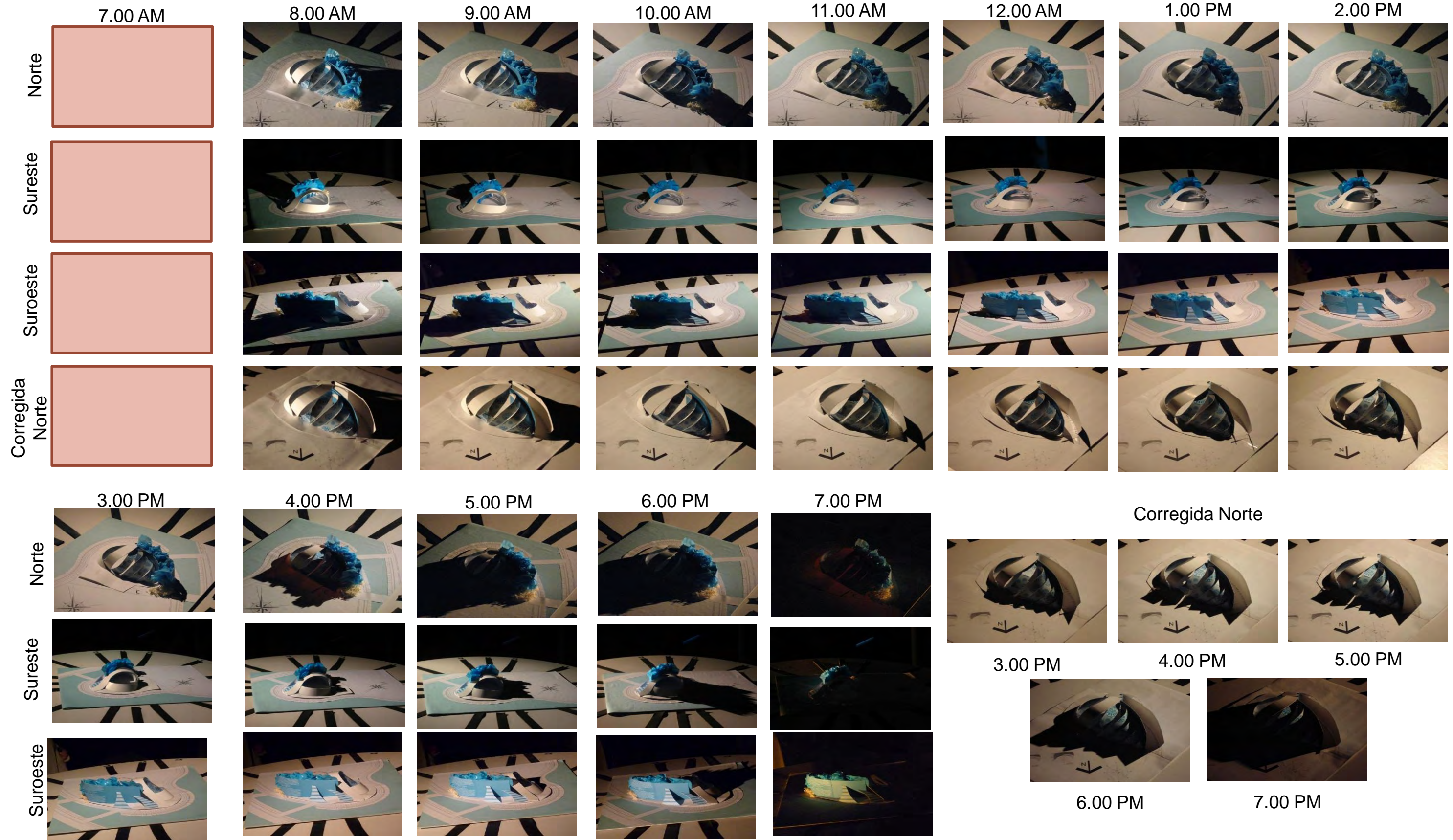
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	711.6	1,534.9	2,249.9	2,730.8	2,900.0	2,730.8	2,249.9	1,534.9	711.6	1.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	329.4	1,225.5	2,128.1	2,881.0	3,377.1	3,550.0	3,377.1	2,881.0	2,128.1	1,225.5	329.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	833.5	1,836.9	2,784.2	3,551.0	4,048.0	4,220.0	4,048.0	3,551.0	2,784.2	1,836.9	833.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	464.4	1,563.4	2,705.1	3,738.9	4,556.8	5,080.1	5,260.0	5,080.1	4,556.8	3,738.9	2,705.1	1,563.4	464.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	910.0	2,038.3	3,154.7	4,142.5	4,913.3	5,402.4	5,570.0	5,402.4	4,913.3	4,142.5	3,154.7	2,038.3	910.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	108.5	986.4	1,988.5	2,964.5	3,820.8	4,485.6	4,906.2	5,050.0	4,906.2	4,485.6	3,820.8	2,964.5	1,988.5	986.4	108.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	9.1	743.8	1,632.1	2,508.4	3,282.6	3,886.1	4,268.9	4,400.0	4,268.9	3,886.1	3,282.6	2,508.4	1,632.1	743.8	9.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	413.0	1,318.4	2,253.8	3,098.9	3,766.5	4,193.3	4,340.0	4,193.3	3,766.5	3,098.9	2,253.8	1,318.4	413.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	738.7	1,627.9	2,467.5	3,147.1	3,587.6	3,740.0	3,587.6	3,147.1	2,467.5	1,627.9	738.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	346.0	1,243.2	2,143.9	2,894.0	3,387.9	3,560.0	3,387.9	2,894.0	2,143.9	1,243.2	346.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.5	710.9	1,516.9	2,215.5	2,684.9	2,850.0	2,684.9	2,215.5	1,516.9	710.9	7.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	532.1	1,315.5	2,010.7	2,483.1	2,650.0	2,483.1	2,010.7	1,315.5	532.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	791.5	1,744.4	2,644.0	3,372.2	3,844.2	4,007.5	3,844.2	3,372.2	2,644.0	1,744.4	791.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0



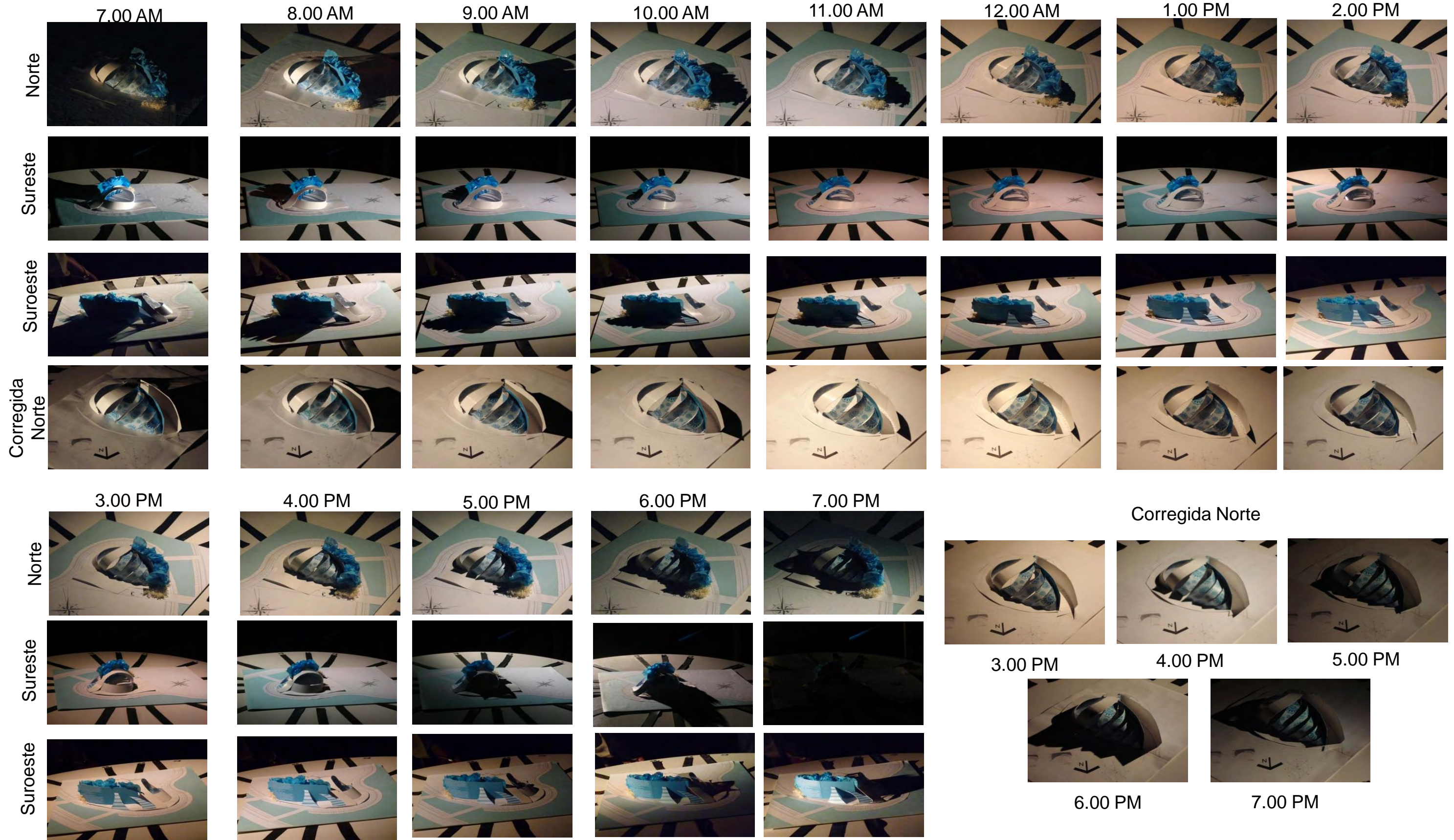
INVIERNO

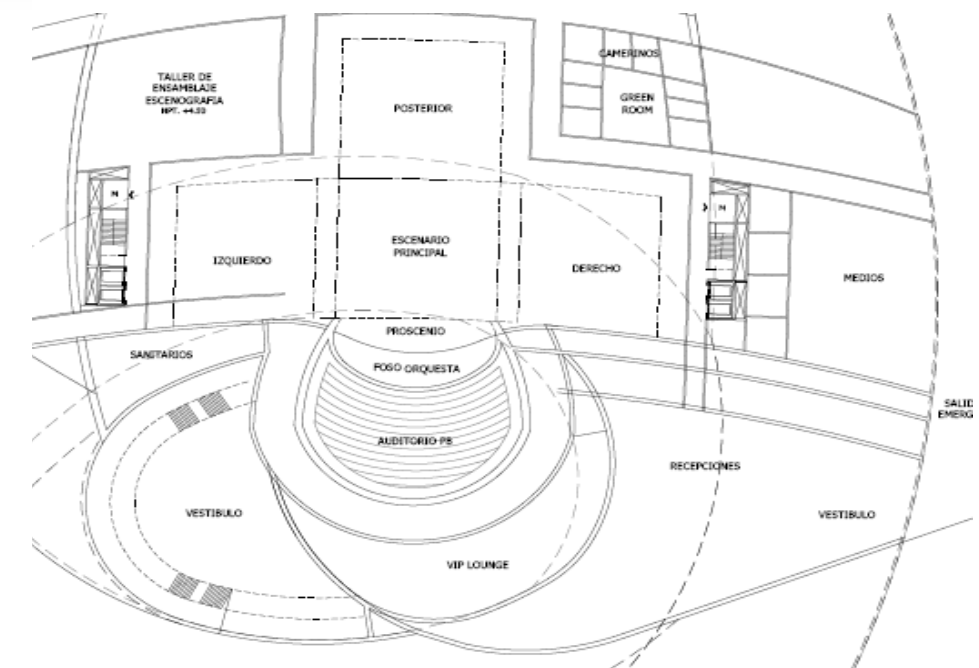
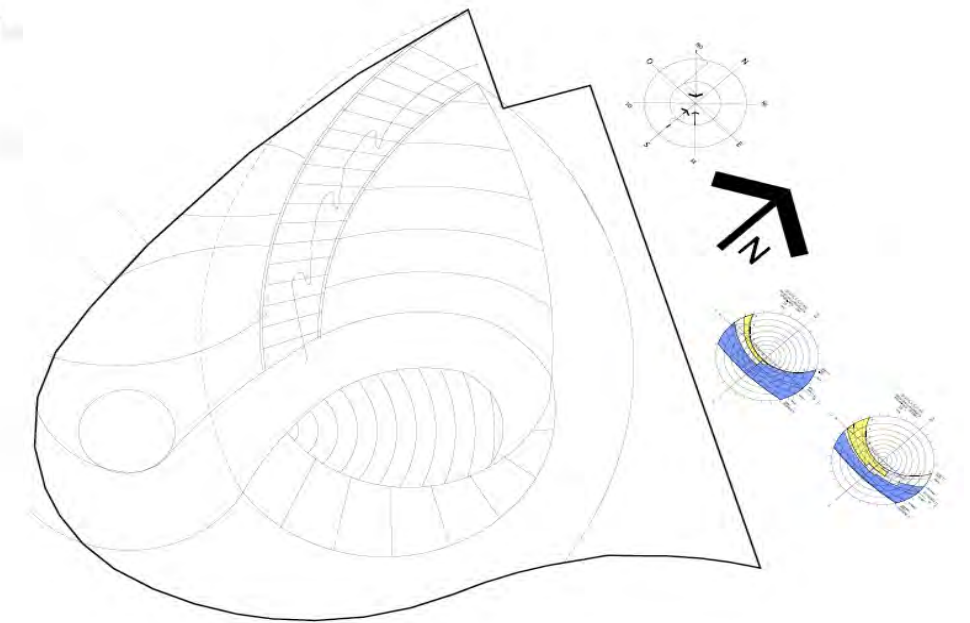
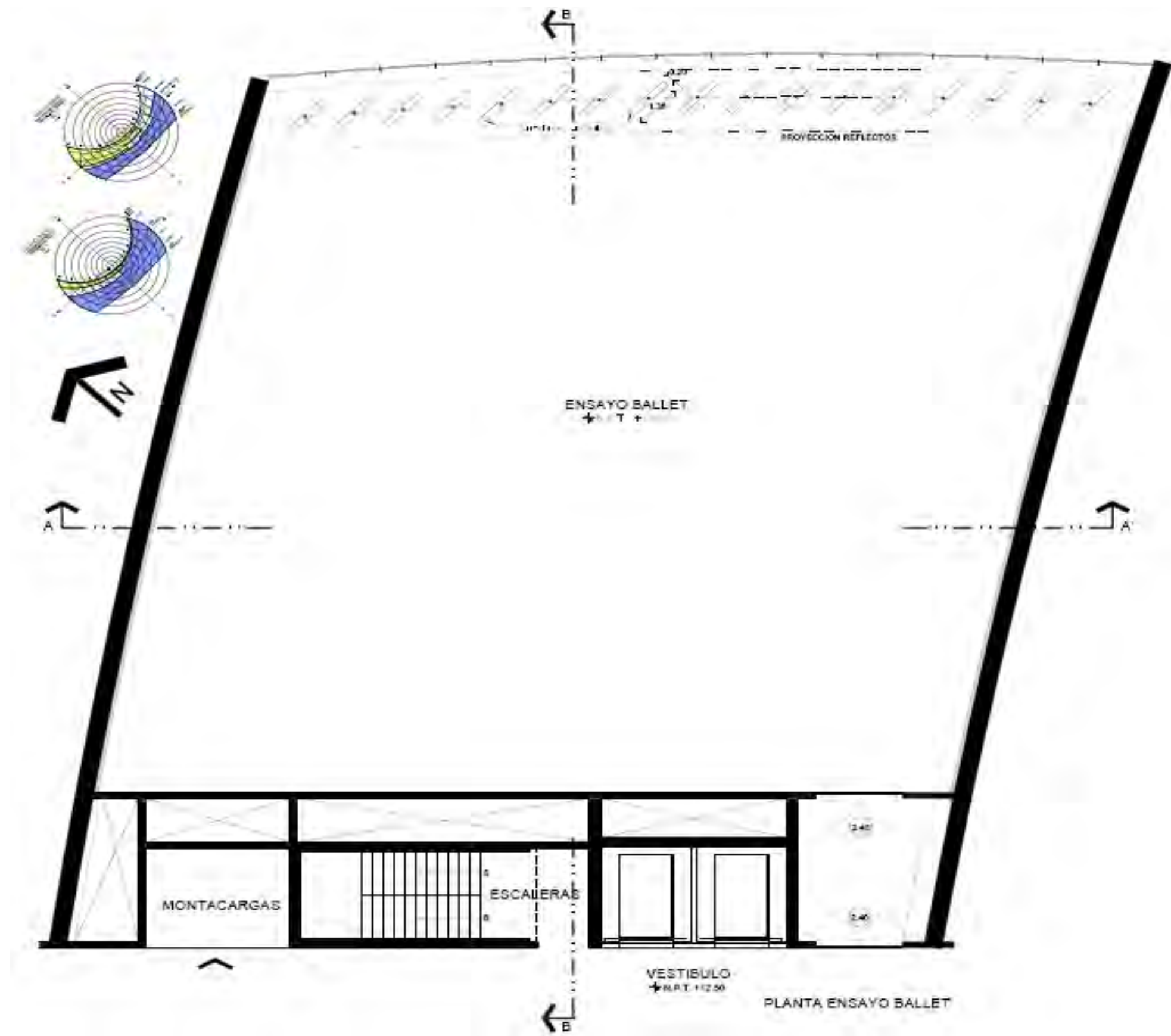
	7.00 AM	8.00 AM	9.00 AM	10.00 AM	11.00 AM	12.00 AM	1.00 PM	2.00 PM
Norte								
Sureste								
Suroeste								
Corregida Norte								
	3.00 PM	4.00 PM	5.00 PM					
Norte								
Sureste								
Suroeste								

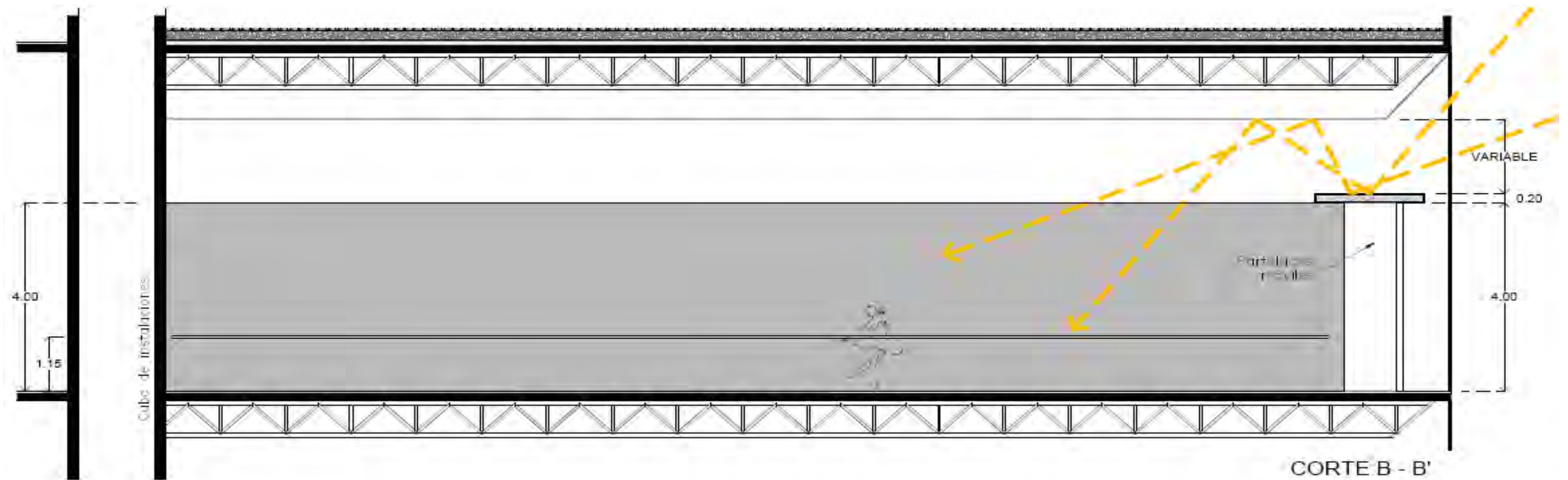
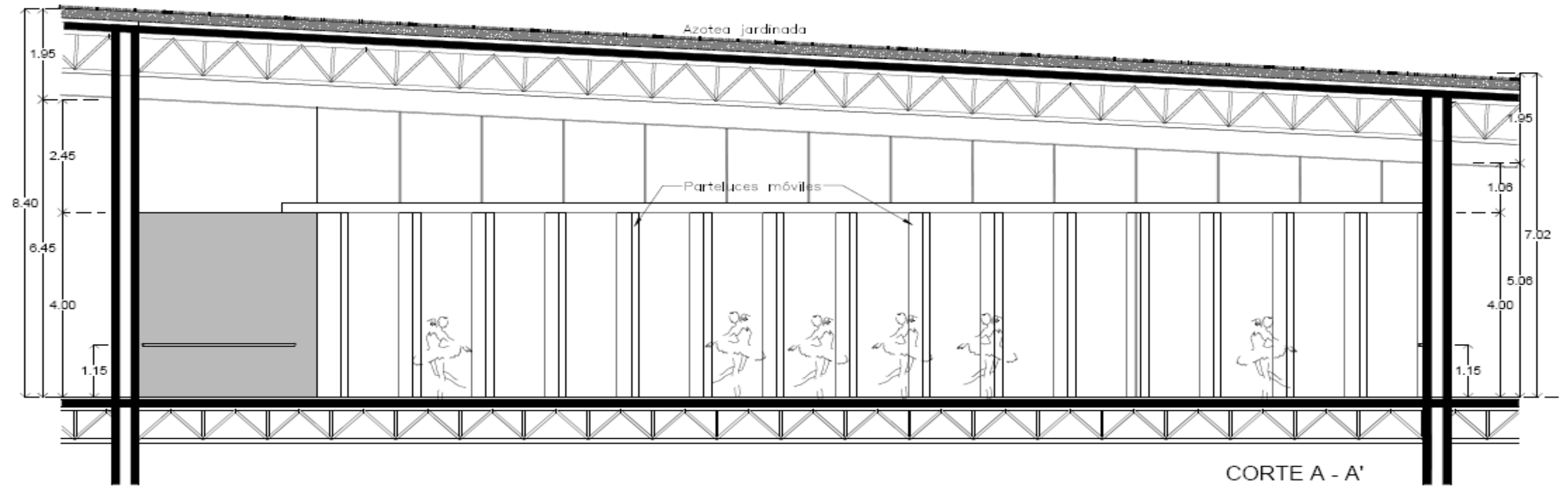
EQUINOCCIO



VERANO







INVIERNO / ORIGINAL

INVIERNO / CORRECCION

	7.00 AM	8.00 AM	9.00 AM	10.00 AM
Interior				
Exterior NE				
	11.00 AM	12.00 AM	1.00 PM	2.00 PM
Interior				
Exterior NE				
	3.00 PM	4.00 PM	5.00 PM	6.00 PM
Interior				
Exterior NE				
	7.00 PM Interior			Exterior NE

	7.00 AM	8.00 AM	9.00 AM	10.00 AM
Interior				
Exterior NE				
	11.00 AM	12.00 AM	1.00 PM	2.00 PM
Interior				
Exterior NE				
	3.00 PM	4.00 PM	5.00 PM	6.00 PM
Interior				
Exterior NE				
	7.00 PM Interior			Exterior NE

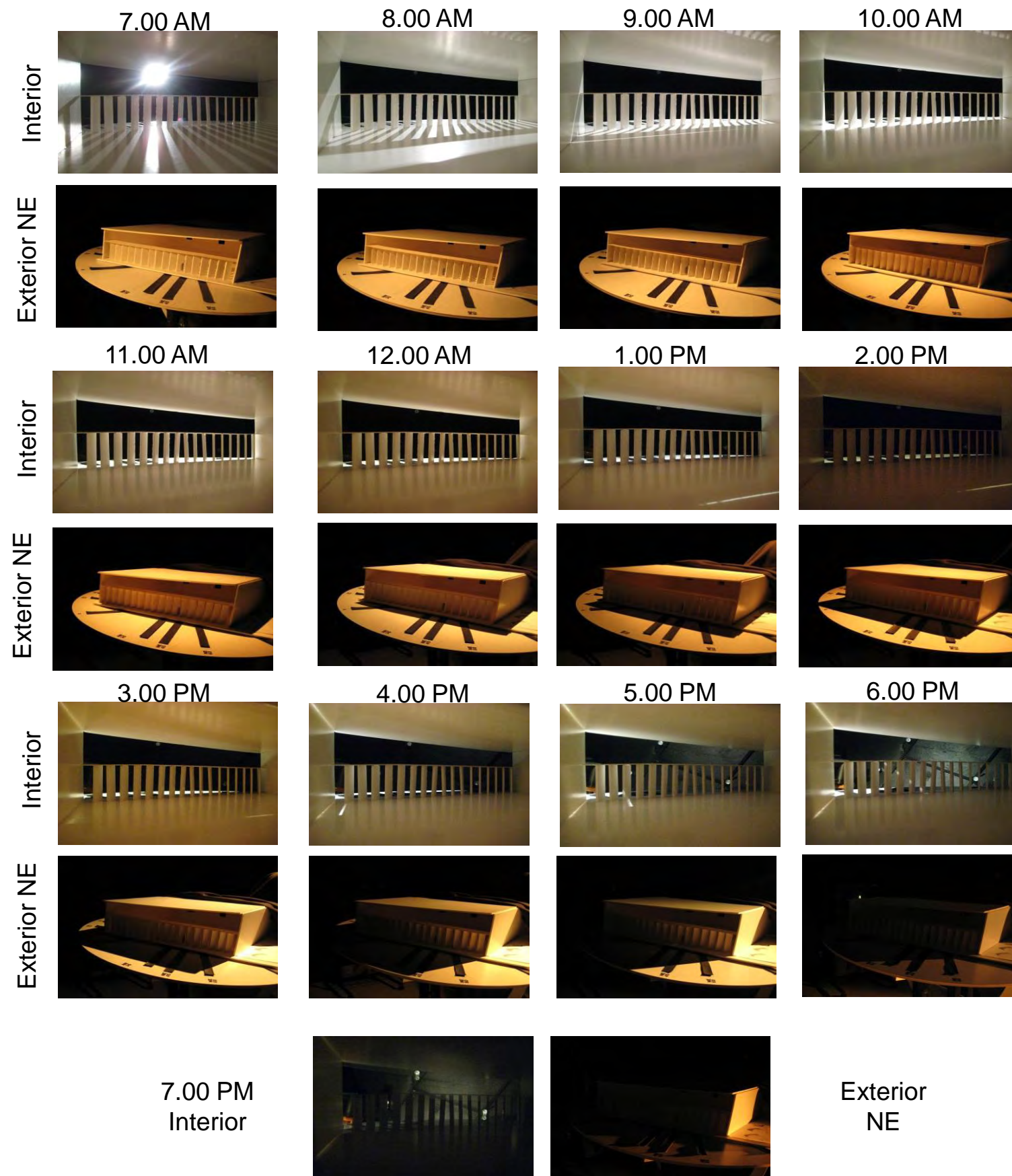
EQUINOCCIO / ORIGINAL

EQUINOCCIO / CORRECCION

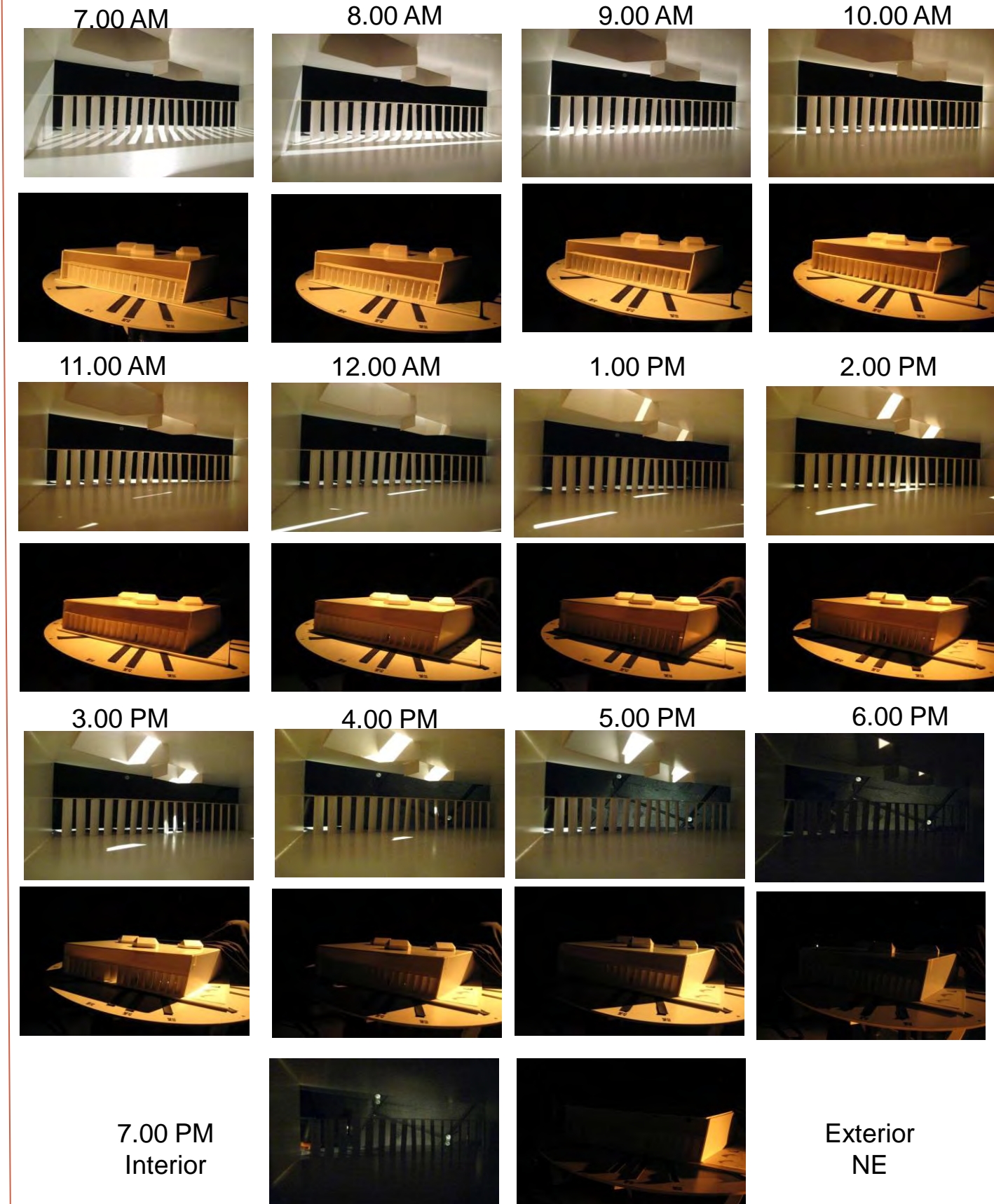
	7.00 AM	8.00 AM	9.00 AM	10.00 AM
Interior				
Exterior NE				
	11.00 AM	12.00 AM	1.00 PM	2.00 PM
Interior				
Exterior NE				
	3.00 PM	4.00 PM	5.00 PM	6.00 PM
Interior				
Exterior NE				
	7.00 PM Interior			Exterior NE

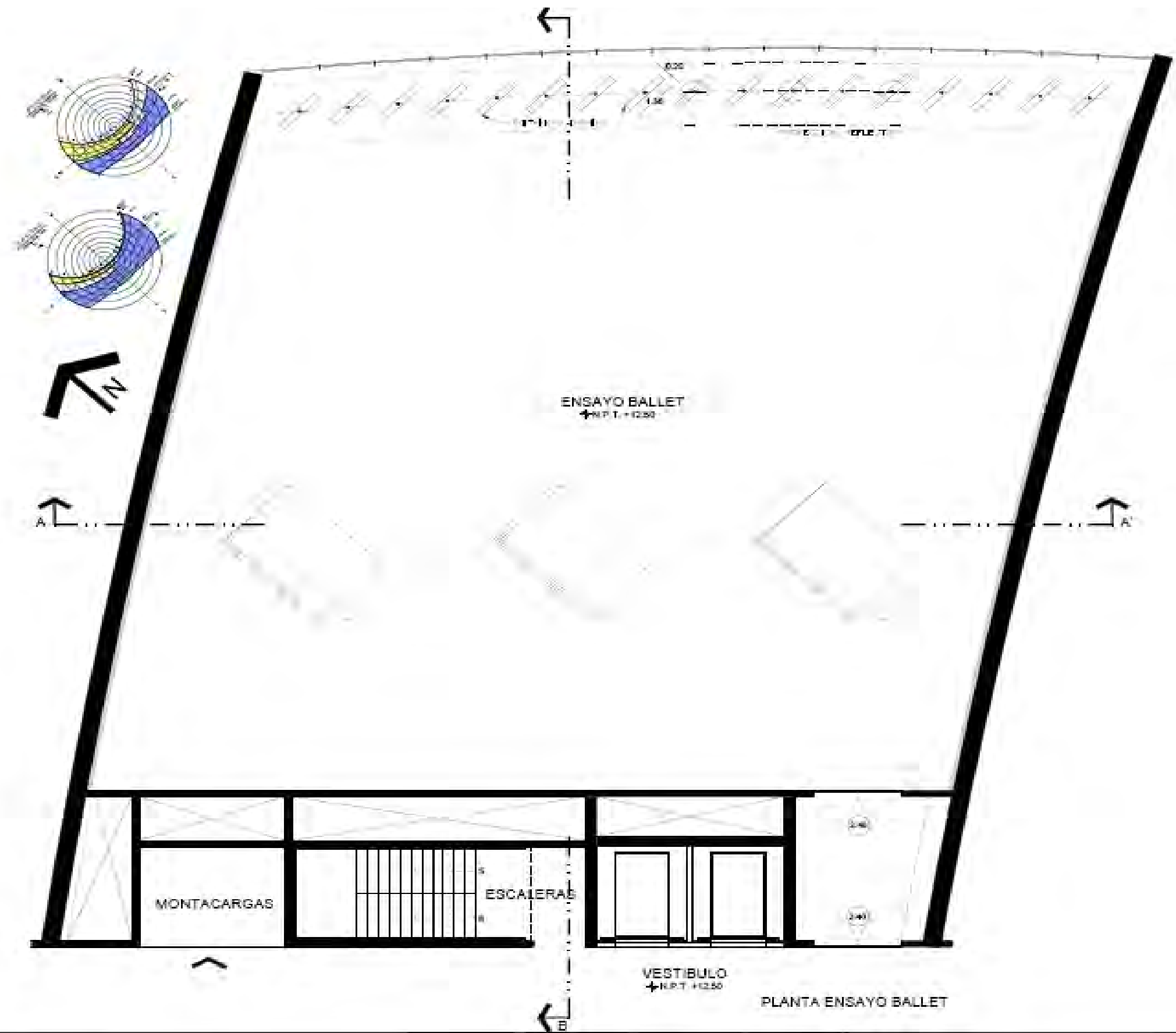
	7.00 AM	8.00 AM	9.00 AM	10.00 AM
	11.00 AM	12.00 AM	1.00 PM	2.00 PM
	3.00 PM	4.00 PM	5.00 PM	6.00 PM
	7.00 PM Interior			Exterior NE

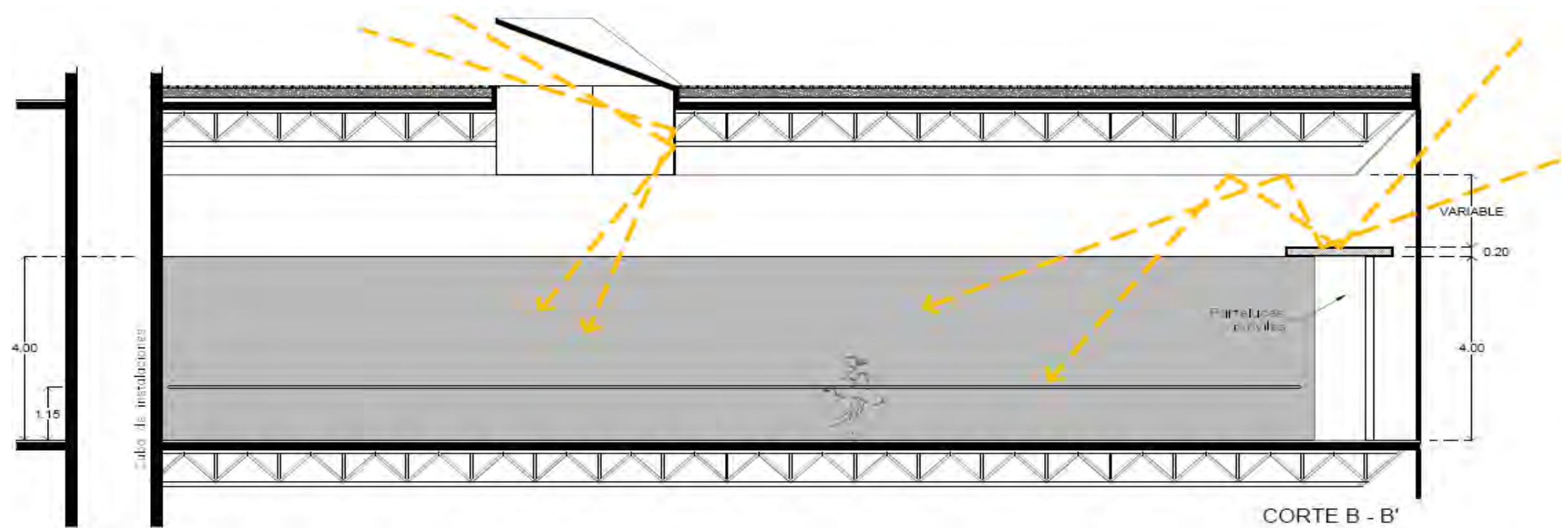
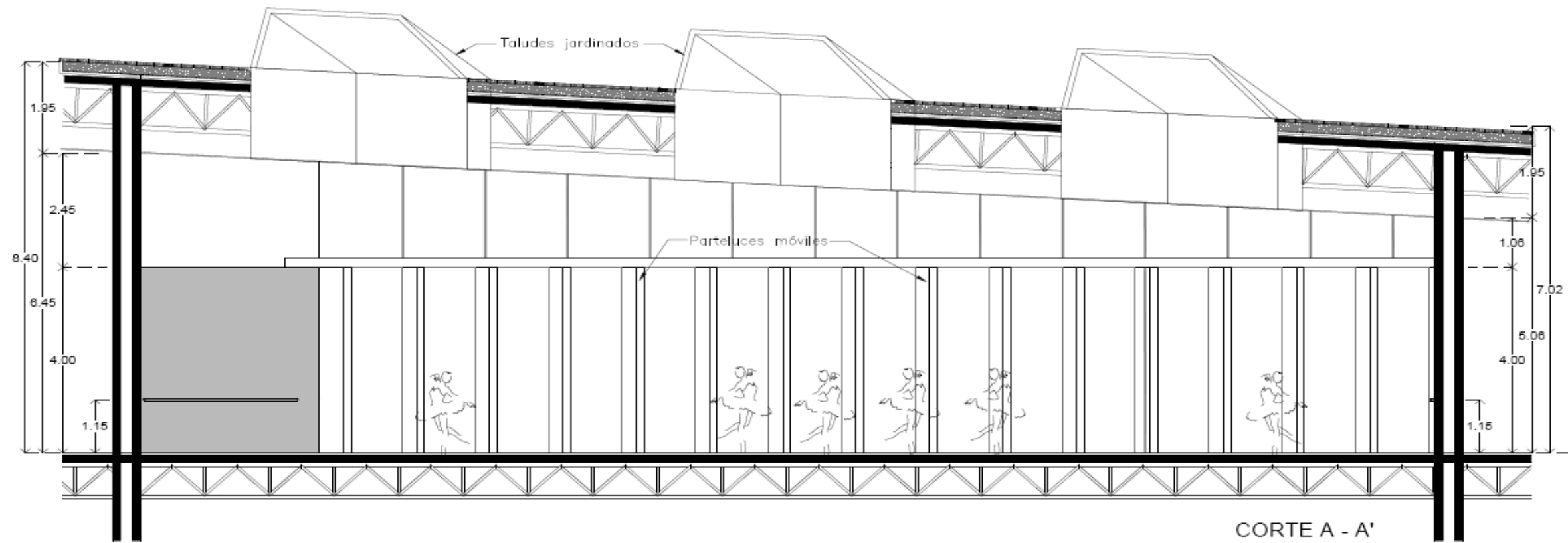
VERANO / ORIGINAL



VERANO / CORRECCION







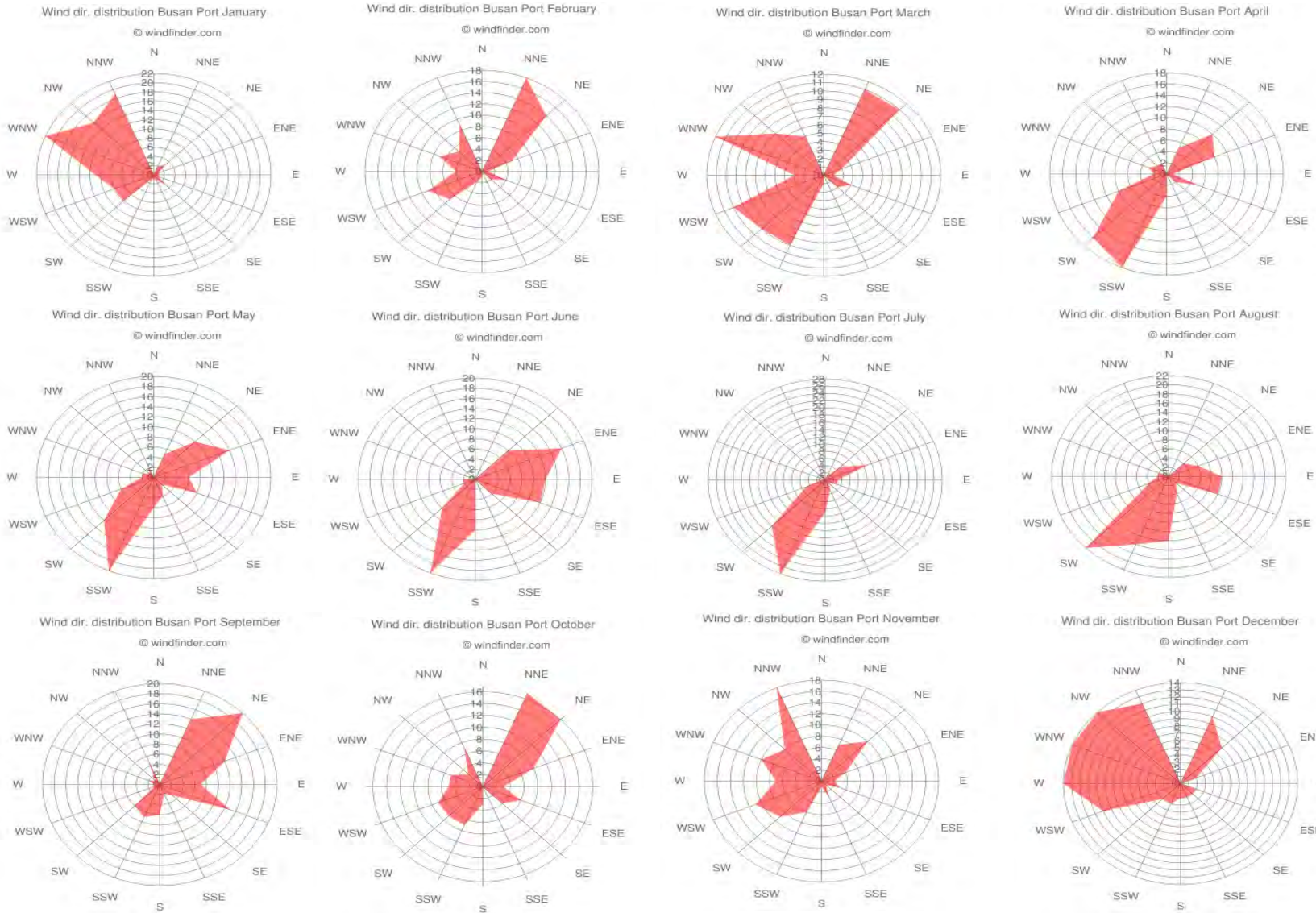
Datos generales

Busan Port (BUSAN)
Estadísticas basadas en observasiones guardadas en 9/2009 - 5/2011 diariamente entre 7am y 7pm hora local.

Mes del año	ene	feb	mar	abr	Mayo	juni	jul	ago	sep	oct	nov	dic	SUM
Dominante Dir. del viento	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	1-12
Propabilidad del viento > = 4 Beaufort (%)	37	41	45	49	36	22	42	39	37	30	31	34	36
Promedio Velocidad del viento (Knots)	10	10	12	12	10	8	11	11	10	9	10	10	10
Promedio temp. del aire (°C)	3	7	9	14	18	23	26	29	24	20	13	7	16
Selecciona mes (Ayuda)	ene	feb	mar	abr	Mayo	juni	jul	ago	sep	oct	nov	dic	Año

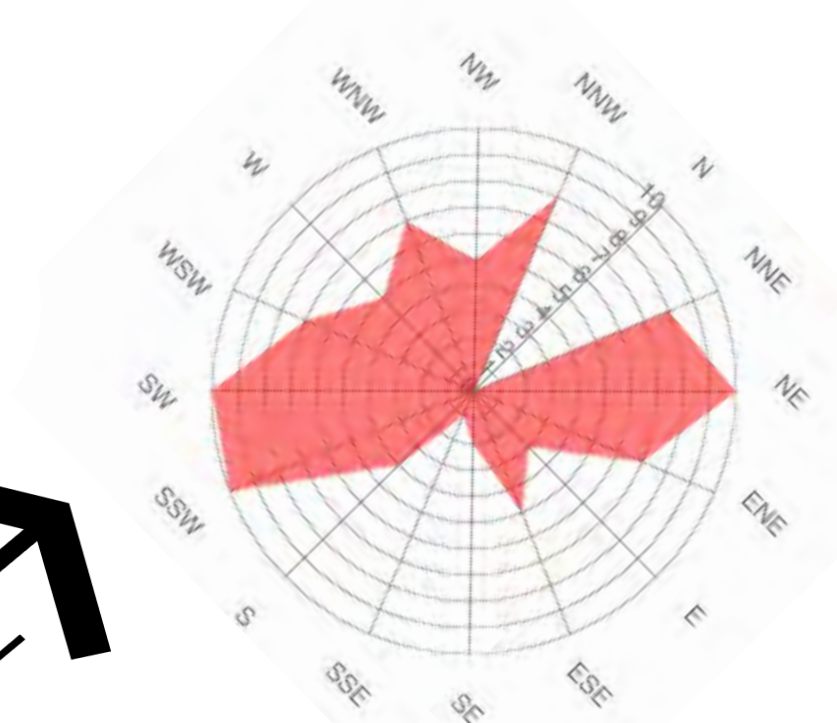


Rosa de los vientos mensual



Velocidad del viento en nudos, m / s, km / h mph						
Knots	Beaufort	m/s	km/h	Denominación	Aspecto de la mar	Efectos en tierra
1	0	0 - 0.2	1	Calma	Despejado	Calma, el humo asciende verticalmente
3-Jan	1	0.3-1.5	5-Jan	Ventolina	Pequeñas olas, pero sin espuma	El humo indica la dirección del viento
6-Apr	2	1.6-3.3	11-Jun	Flojito (Brisa muy débil)	Crestas de apariencia vítreas, sin romper.	Se mueven las hojas de los árboles, empiezan a moverse los molinos
10-Jul	3	3.4-5.4	19-Dec	Flojo (Brisa débil)	Pequeñas olas, crestas rompientes.	Se agitan las hojas, ondulan las banderas
15-Nov	4	5.5-7.9	20-28	Bonancible (Brisa moderada)	Borreguillos numerosos, olas cada vez más largas.	Se levanta polvo y papeles, se agitan las copas de los árboles
16-21	5	8.0-10.7	29-38	Fresquito (Brisa fresca)	Olas medianas y alargadas, borreguillos muy abundantes.	Pequeños movimientos de los árboles, superficie de los lagos ondulada
22-27	6	10.8-13.8	39-49	Fresco (Brisa fuerte)	Comienzan a formarse olas grandes, crestas rompientes, espuma.	Se mueven las ramas de los árboles, dificultad para mantener abierto el paraguas
28-33	7	13.9-17.1	50-61	Frescachón (Viento fuerte)	Mar gruesa, con espuma arrastrada en dirección del viento.	Se mueven los árboles grandes, dificultad para andar contra el viento
34-40	8	17.2-20.7	62-74	Temporal (Viento duro)	Grandes olas rompientes, franjas de espuma.	Se quiebran las copas de los árboles, circulación de personas dificultosa
41-47	9	20.8-24.4	75-88	Temporal fuerte (Muy duro)	Olas muy grandes, rompientes. Visibilidad mermada.	Daños en árboles, imposible andar contra el viento
48-55	10	24.5-28.4	89-102	Temporal duro (Temporal)	Olas muy gruesas con crestas empenachadas. Superficie del mar blanca.	Árboles arrancados, daños en la estructura de las construcciones
56-63	11	28.5-32.6	103-117	Temporal muy duro (Borrasca)	Olas excepcionalmente grandes, mar completamente blanca, visibilidad muy reducida.	Estragos abundantes en construcciones, tejados y árboles
64-71	12	32.7-36.9	118-133	Temporal huracanado (Huracán)	El aire está lleno de espuma y rociones. Enorme oleaje. Visibilidad casi nula.	Destrucción total

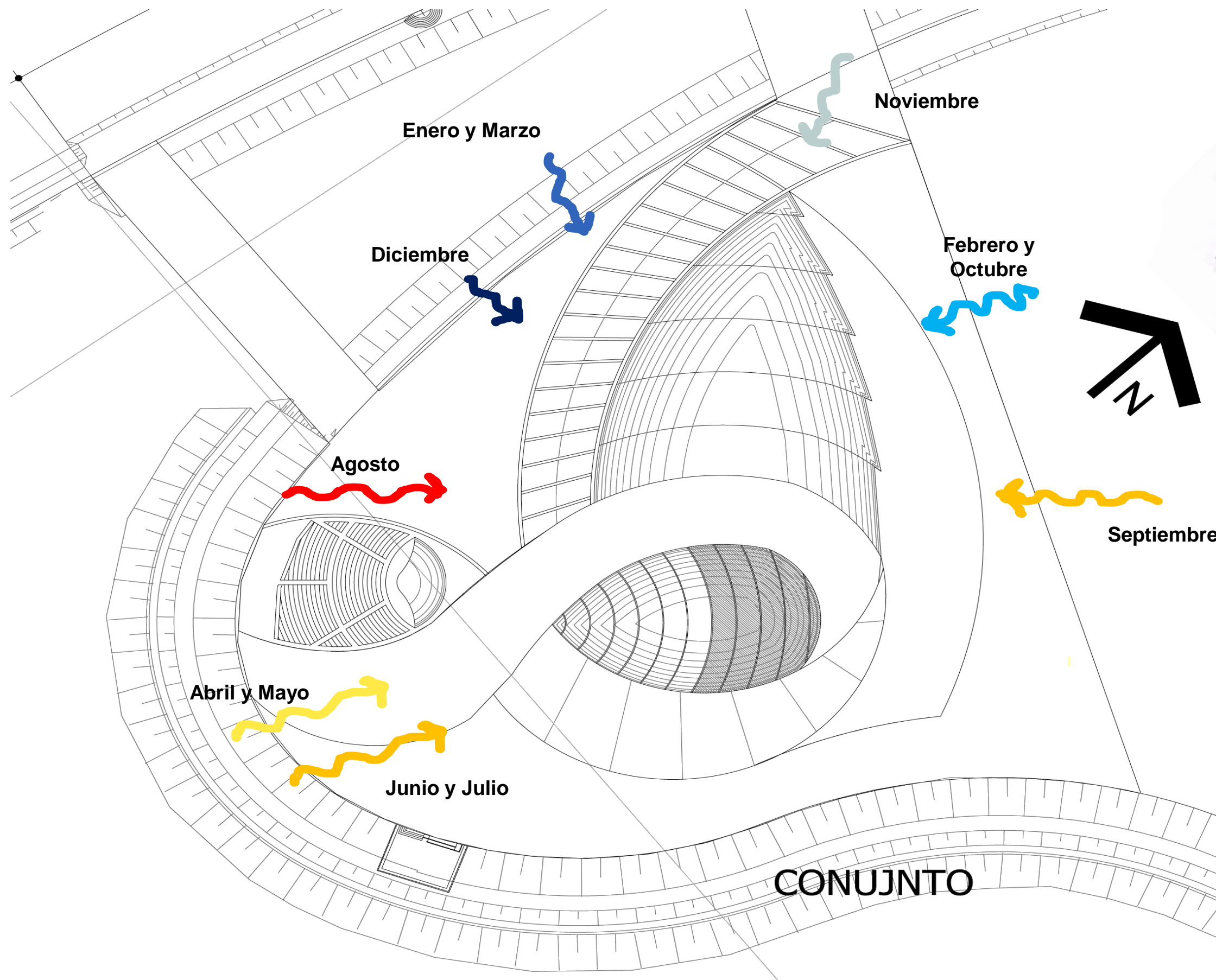
Rosa de los vientos anual



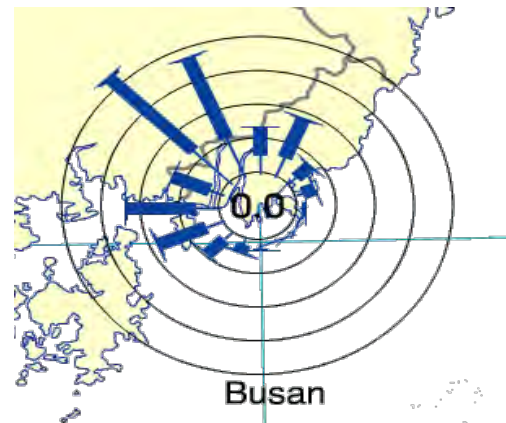
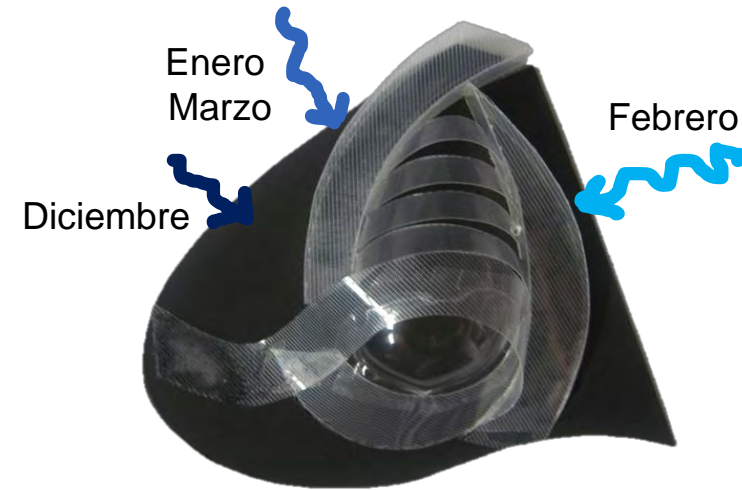
Se ilustra la dirección e incidencia de los vientos a lo largo del año, el color indica la temperatura promedio y la longitud de la flecha la velocidad de cada uno de ellos.

El edificio fue diseñado para proteger de los vientos fríos del invierno y aprovechar los aires templados de el verano, dejando pasar el mes de Agosto que presenta temperaturas mas altas.

La estrategia general no es ventilación sin embargo se pretende aprovechar la velocidad de los vientos mas fuertes para generar electricidad y durante los meses de temperatura templada servirá para renovación de aire, reduciendo el uso de aire acondicionado en el edificio.



Análisis de vientos de Invierno

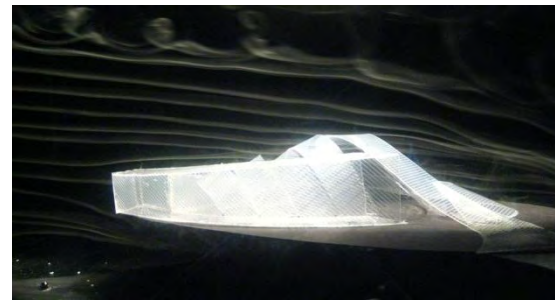


Diciembre: W Febrero: NNE
Enero: WNW Marzo: WNW

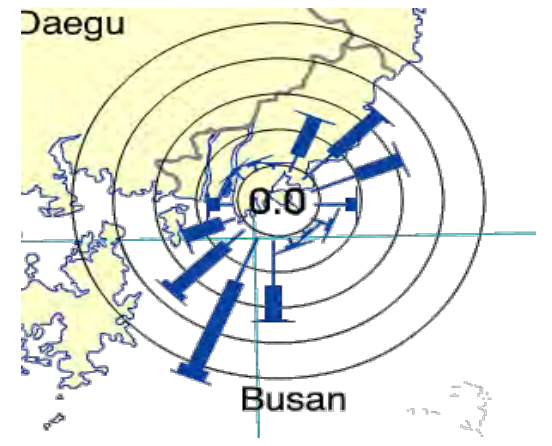
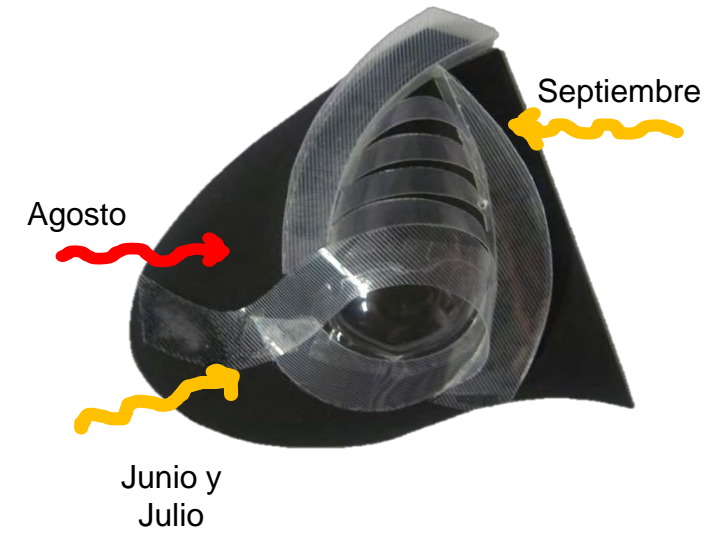
La forma de la construcción permite el paso del aire

Se observa cierta turbulencia generada por el edificio

Podemos ver la sombra de viento que se genera protege la plaza lateral



Análisis de vientos de Verano



Junio: SSW Agosto: SW
Julio: SSW Septiembre: NE

La forma de la construcción permite el paso del aire

Se observa cierta turbulencia generada por el edificio

Podemos ver la sombra de viento que se genera protege el cuerpo principal



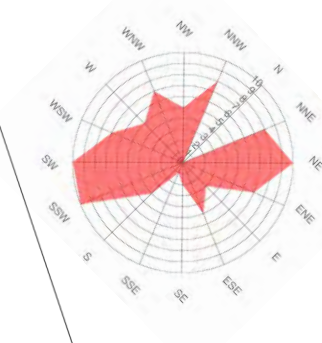
Correcciones propuestas

Muro inclinado en vez de vertical. Evita turbulencias a nivel de piso y propicia la circulación hacia los generadores de viento. Ubicados en la parte superior, además de ampliar la sombra de viento

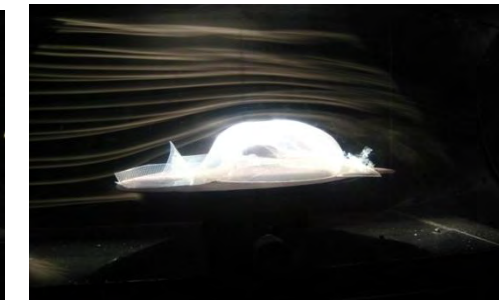
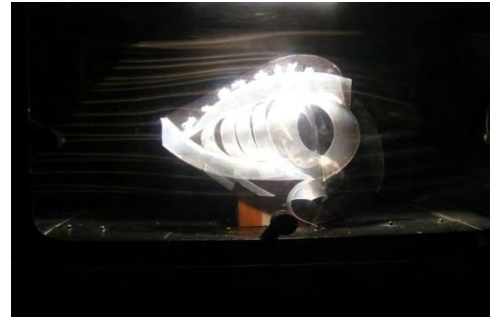
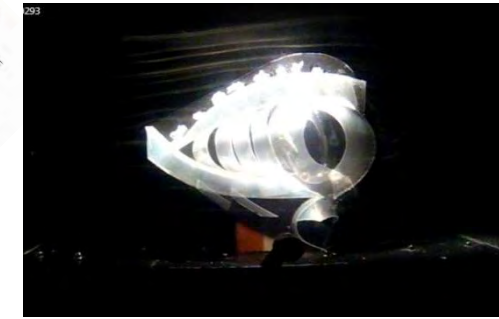
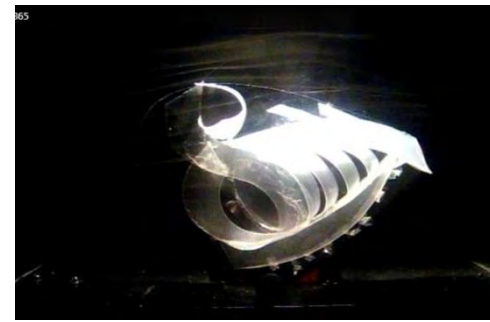
Rompe vientos que brindan confort a nivel de piso en los meses mas fríos, Protege al usuario y da escala al edificio

Área libre para aprovechar vientos de verano y vista al océano.

Se propone vegetación para prolongar la sombra de viento y evitar turbulencias incomodas a nivel de plaza



CONUJNTO



CALCULO DE RENOVACIÓN DE AIRE EN UN ESPACIO.

Se realizó el cálculo de renovación de aire para la sala de ensayo de ballet.

Para un espacio de 50m², 3.6m de entrepiso y 30 usuarios se necesitan 24 cambios por hora.

El procedimiento es el siguiente:

Área= 180m³

Número de personas= 30

Aire normal en áreas pobladas = 0.05% Co₂

Nivel de trabajo= 0.072 m³/h

No debe sobrepasar el umbral de 1% de Co₂

Para determinar la tasa de ventilación se utiliza la siguiente fórmula:

$Q = S / (C_i - C_o)$

Donde:

Q= tasa de ventilación (m³/h)

S= tasa de emisión contaminante (m³/h)

C_i= concentración de gas-límite permitido (%)

C_o= concentración de gas del aire que se introduce (%)

$Q = 30 (0.072 / (0.001 - 0.0005))$

Q= 4320 m³/h

Para determinar el número de cambios de aire calculamos:

$N = Q / \text{vol.}$

Dónde:

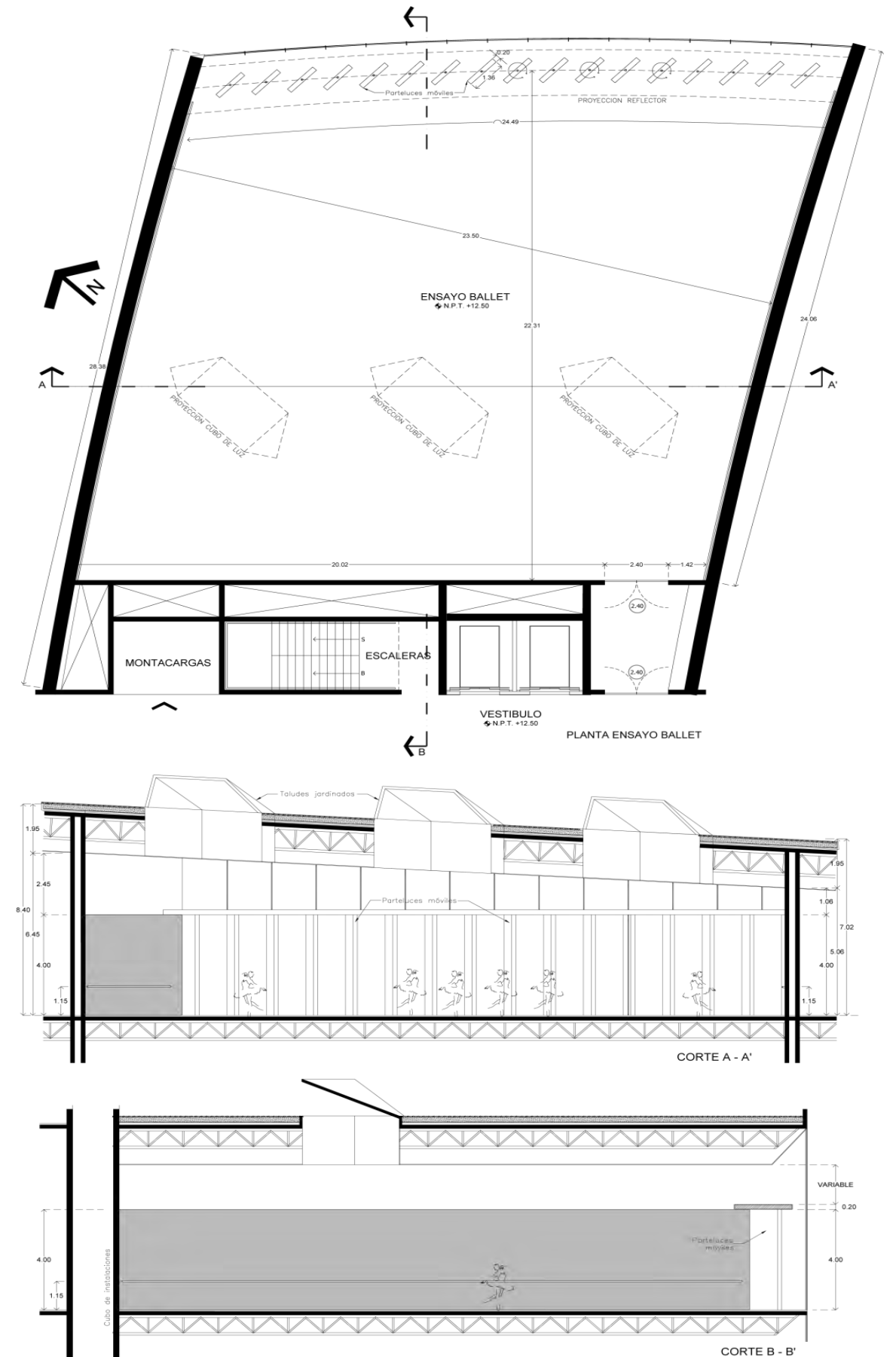
N= Número de cambios de aire

Q= Tasa de ventilación (m³/h)

Vol= volumen del espacio (m³)

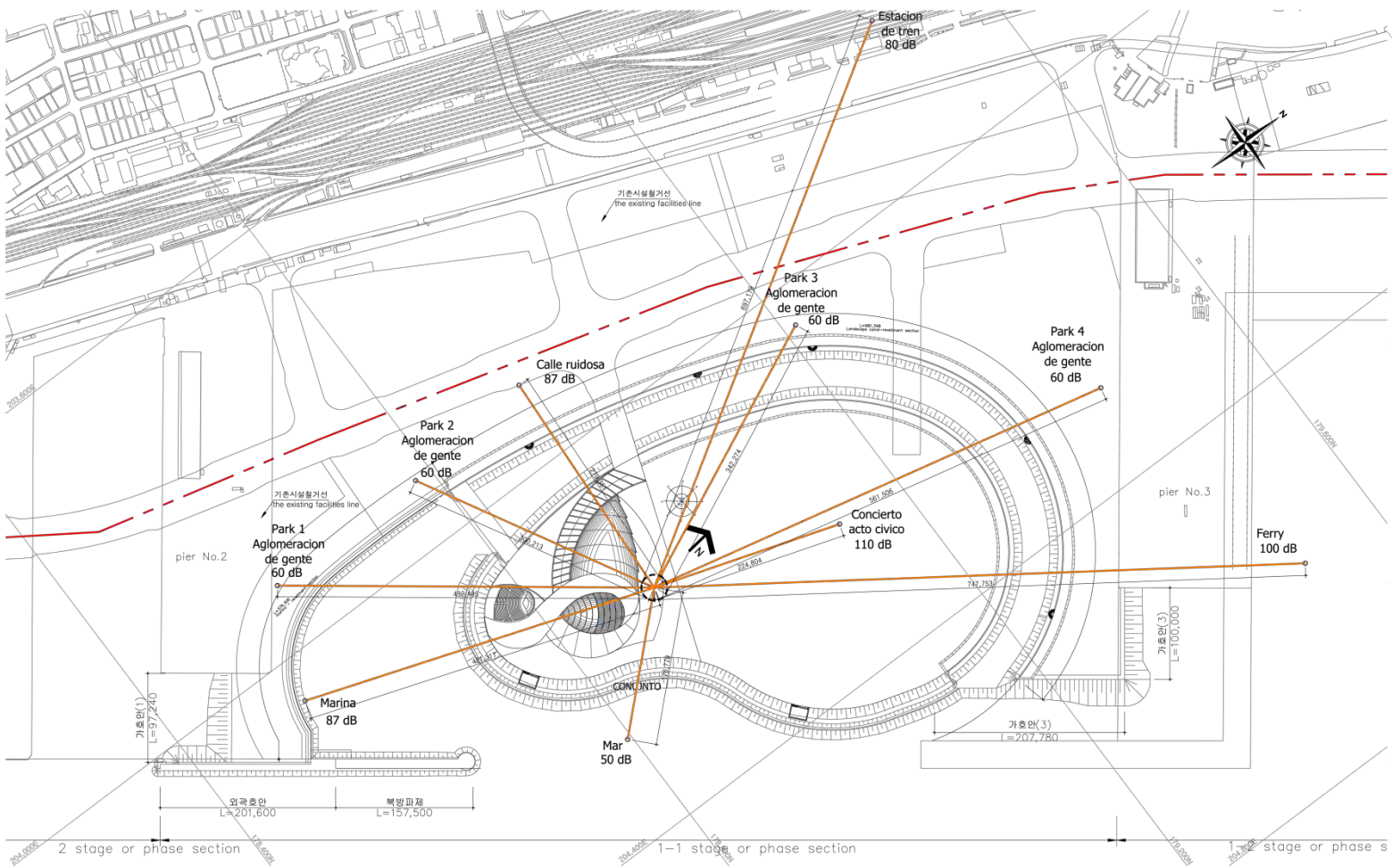
N= 4230/180

N= 24 cambios de aire por hora.



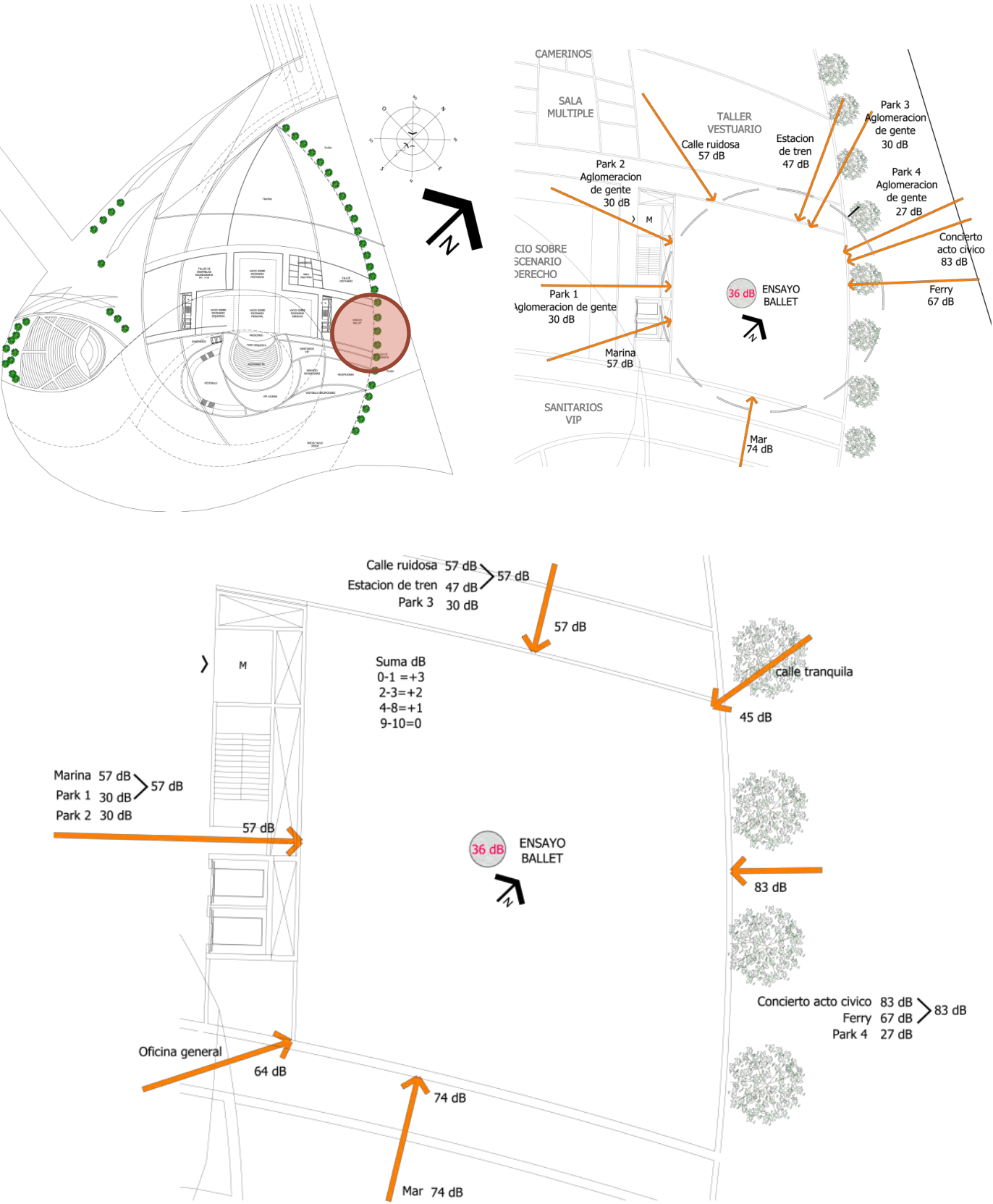
Datos generales

Se contemplan las posibles fuentes de ruido provenientes del entorno urbano general, para plasmarlas en el particular caso de estudio que nos ocupa, la sala de ensayo para los bailarines de ballet, ubicado en el segundo nivel a un costado de los ensayos generales de orquesta y opera. Se analiza entonces el correcto aislamiento y la reverberación de el salón para que puedan ejecutarse ensayos conjuntos

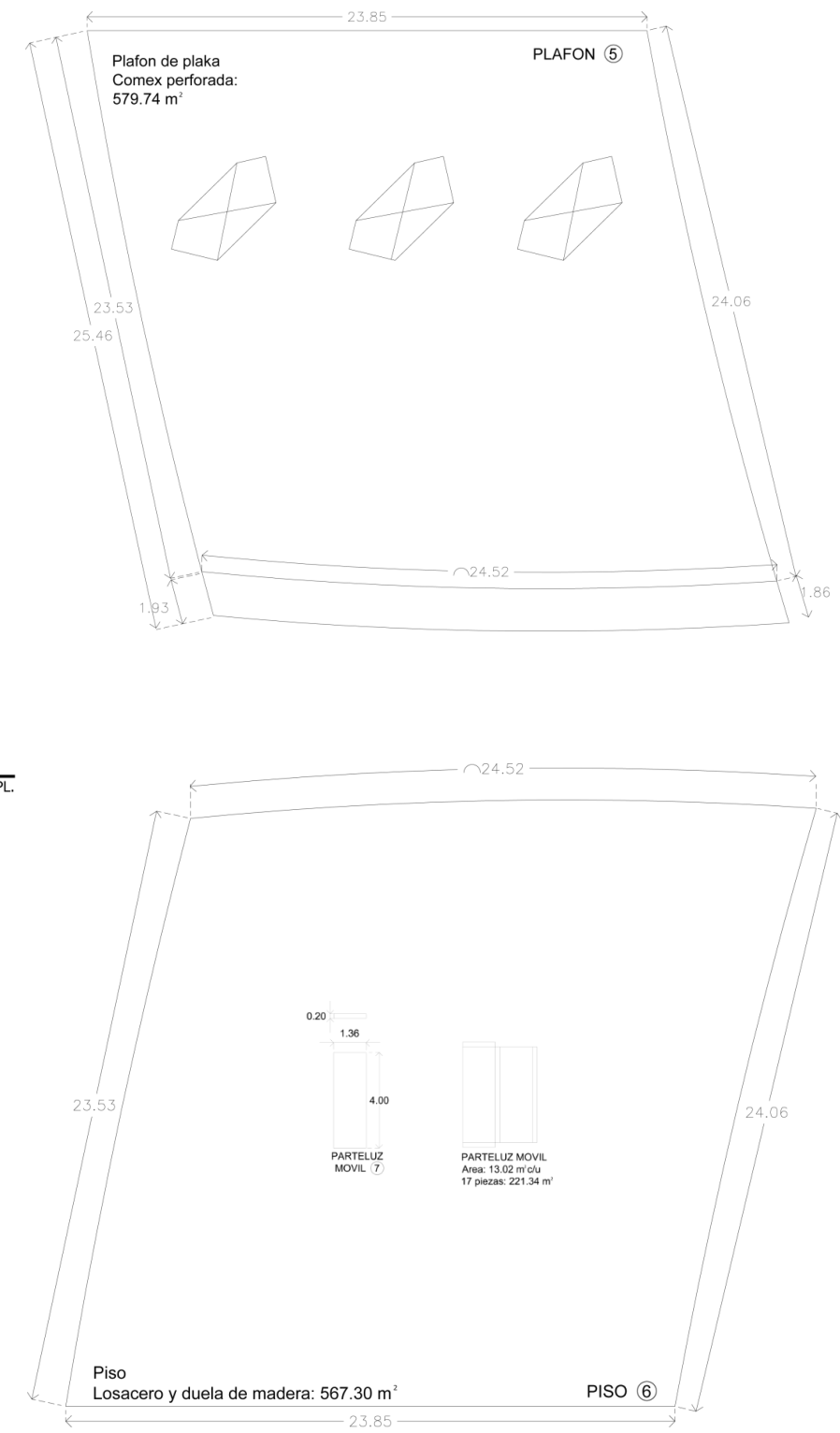
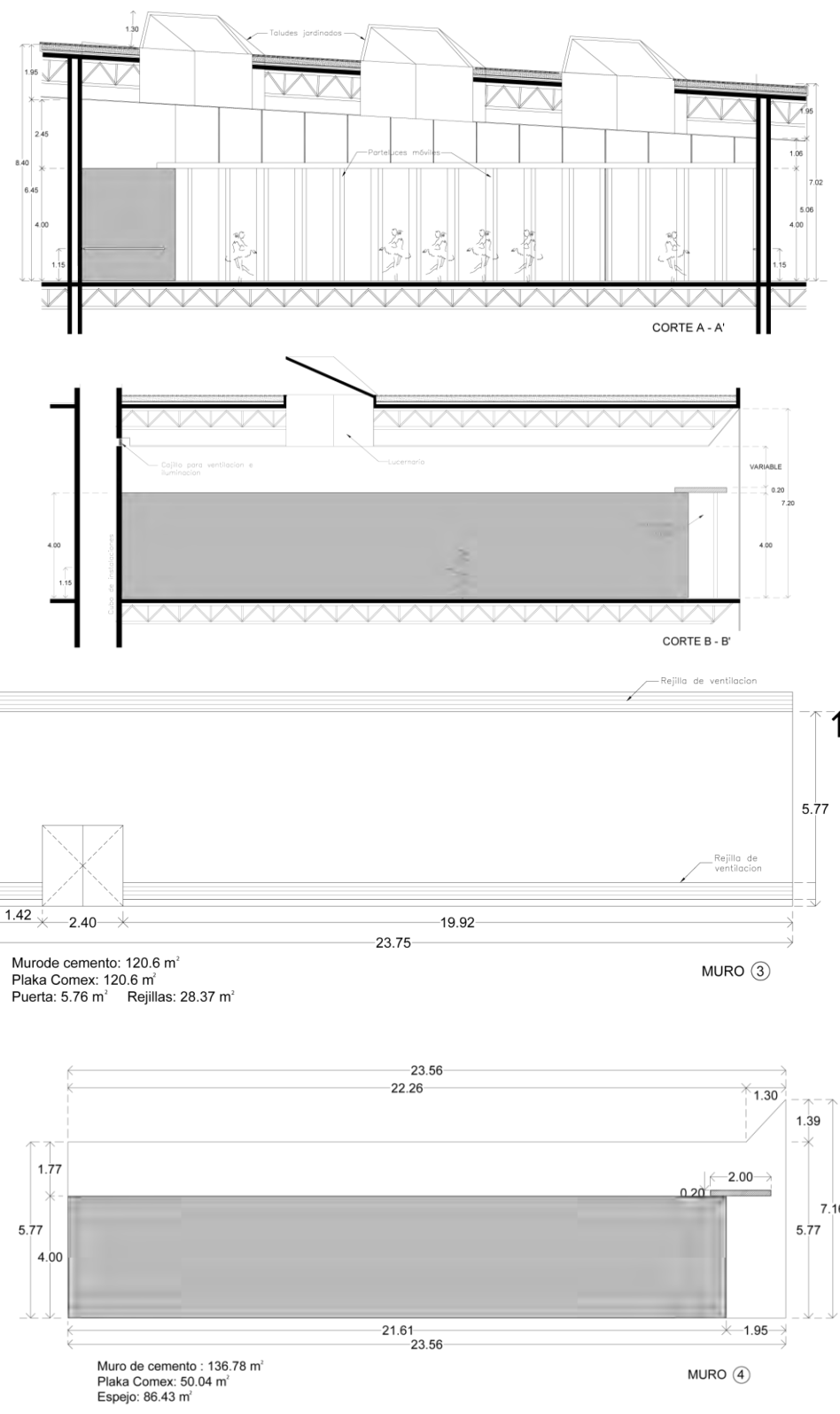
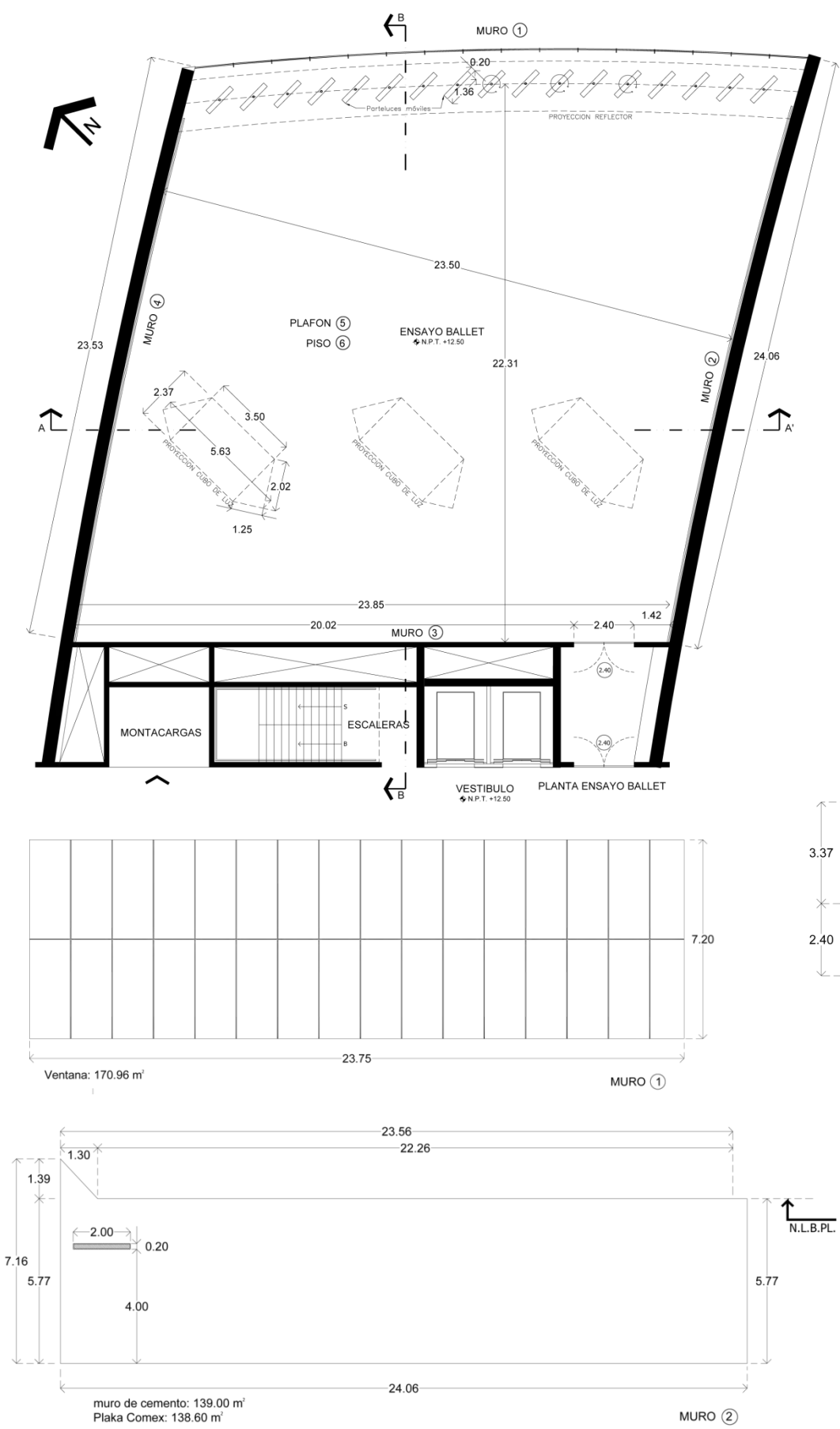


Fuente emisora	Distancia	dBa orig	Ruido de conjunto											
			Metros											
			0	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	
Marina	421.31	87	84	81	78	75	72	69	66	63	60	57		
Park 1	432.495	60	57	54	51	48	45	42	39	36	33	30		
Park 2	300.213	60	57	54	51	48	45	42	39	36	33	30		
Calle ruidosa	279.35	87	84	81	78	75	72	69	66	63	60	57		
Estacion de tren	679.179	80	77	74	71	68	65	62	59	56	53	50	47	
Park 3	342.274	60	57	54	51	48	45	42	39	36	33	30		
Park 4	561.506	60	57	54	51	48	45	42	39	36	33	30	27	
Acto civico	224.804	110	107	104	101	98	95	92	89	86	83			
Ferry	747.753	100	97	94	91	88	85	82	79	76	73	70	67	
Mar	176.779	101	98	95	92	89	86	83	80	77	74			

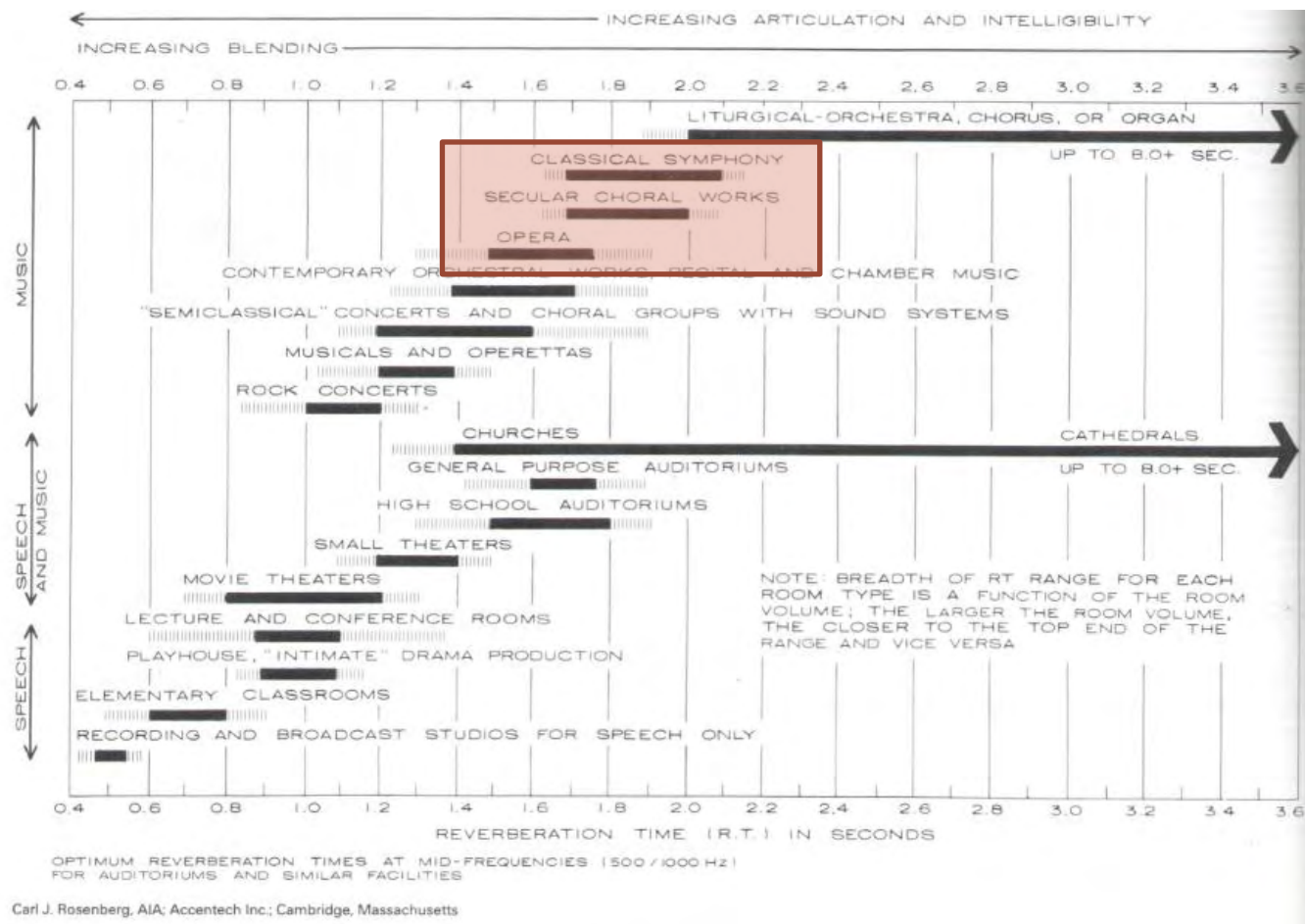
Área de estudio



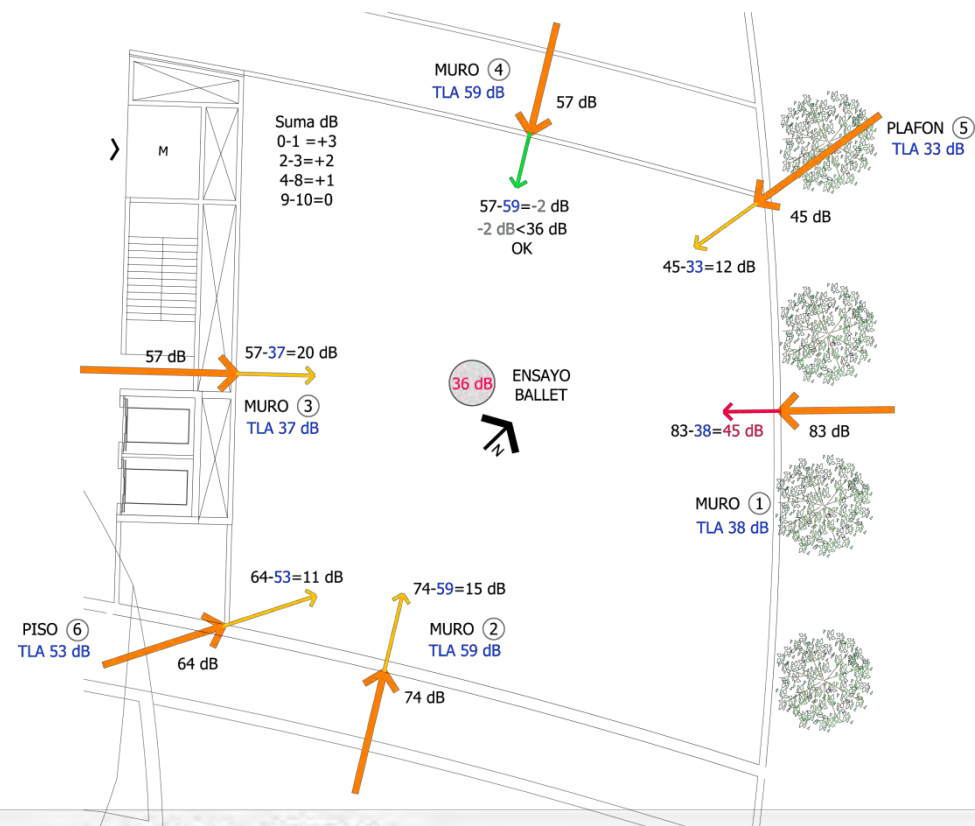
Se analiza un espacio de 553 m2 de forma regular, con una altura de piso a techo en promedio de 6 m de alto. Tiene parteluces de madera para evitar la incidencia directa del sol a los bailarines durante las horas de practica. Los muros son de block hueco con panel de yeso y pintura, el piso es duela de madera y el plafón es de panel de yeso con pintura. A continuación su descripción detallada



Tiempo de reverberación



Carl J. Rosenberg, AIA; Accentech Inc.; Cambridge, Massachusetts



Planta y resultados

Según las tablas, el tiempo de reverberación recomendado varia entre los 1.5 y 2.0 segundos, para las actividades de opera, danza y música clásica mismas que se realizaran dentro de la instalación. Nuestro primer calculo arroja un RT mayor al recomendado, por lo que será necesario cambiar los acabados de algunos de los elementos para reducir dicho tiempo. Esto también repercutirá en el grado de aislamiento que también requiere ciertos cambios, importantes, como por ejemplo el cristal.

TLA MURO COMPUESTO

$$(Stov= 10\log (St/S1*10 -0.1(TLA)+ S2*10 -0.1(TLA)))$$

Superficie		Material	Area	α	m2/abs	STC	TLA	
							Sencillo	Compuesto
Ventana	1	Acabado Final	Vidrio doble	170.96	0.07	11.9672		
		Sistema	Cristal 6 mm					
			Aire en reposo	170.96		41	38	-
Muro	2	Acabado Final	Plaka de Comex	138.6	0.015	2.079		
		Sistema	Hormigon 90 mm					
			Aire 25 mm					
			Fibra de vidrio	139		62	59	-
Muro	3	Acabado Final	Plaka de Comex	120.6	0.015	1.809		
		Sistema	Puerta de madera	5.76	0.15	0.864	23	
			Rejillas de Ventilacion	28.37	1	28.370	15	37
		Sistema	Plaka de Comex	120.6		53	50	
Muro	4	Acabado Final	Espejo	86.43	0.03	2.593		
		Sistema	Plaka de Comex	50.04	0.015	0.751		
			Hormigon 90 mm					
			Aire 25 mm					
Plafon	5	Acabado Final	Plaka Comex	579	0.015	8.685		
		Sistema	Plaka					
			Canaletas metalicas	579		36	33	-
		Sistema	Aislante acustico					
Piso	6	Acabado Final	Duela de madera	567.3	0.1	56.730		
		Sistema	Duela de madera					
			Aire en reposo	567.3		56	53	-
Parteluces	7	Acabado Final	Paneles de madera	221.34	0.17	37.628		
		Sistema	Aglomerado de madera					
			Tambor	567.3		56	53	-

Total m2/abs 139.508
 Volumen Total 3445.84
 Tiempo de Reverberación 3.97668268

MODIFICACIONES									
Superficie		Material		Area	α	m2/abs	STC	TLA	
								Sencillo	Compuesto
Ventana	1	Acabado Final	Vidrio doble	170.96	0.07	11.9672			
		Sistema	Cristal 6 mm	170.96		41	38	-	
			Aire en reposo						
			Cristal 6 mm						
Muro	2	Acabado Final	Plaka de Comex	138.6	0.015	2.079			
		Sistema	Panel de yeso	139		100	97	-	
			Muro de block de cemento						
			Aire 50 mm						
Muro de block de cemento									
		Panel de yeso							
Muro	3	Acabado Final	Panel de fibra de vidrio	120.6	0.015	1.809			
			Puerta de madera	5.76	0.15	0.864	49	46	39
			Rejillas de Ventilacion	28.37	1	28.370	18	15	
		Sistema	Plaka de Comex	120.6		77	74		
			Block de cemento						
			Plaka de Comex						
Muro	4	Acabado Final	Espejo	86.43	0.03	2.593			
			Plaka de Comex	50.04	0.015	0.751			
		Sistema	Hormigon 90 mm	136.47		62	59	-	
			Aire 25 mm						
			Fibra de vidrio						
			Hormigon 90 mm						
			Plaka de Comex						
Plafon	5	Acabado Final	Plafon perforado acustico	579	0.5	289.500			
		Sistema	Panel USG	579		40	37	-	
			Canaletas metalicas						
			Aislante acustico						
Piso	6	Acabado Final	Duela de madera	567.3	0.1	56.730			
			Duela de madera	567.3		56	53	-	
		Sistema	Aire en reposo						
			losacero						
Parteluces	7	Acabado Final	Paneles de madera	221.34	0.17	37.628			
		Sistema	Aglomerado de madera	567.3		56	53	-	
			Tambor						
			Aglomerado de madera						
8		-	Personas de pie	0	0.2725	0.000			

Total m2/abs 432.291

Volumen Total 3445.84

Tiempo de Reverberación 1.28335052

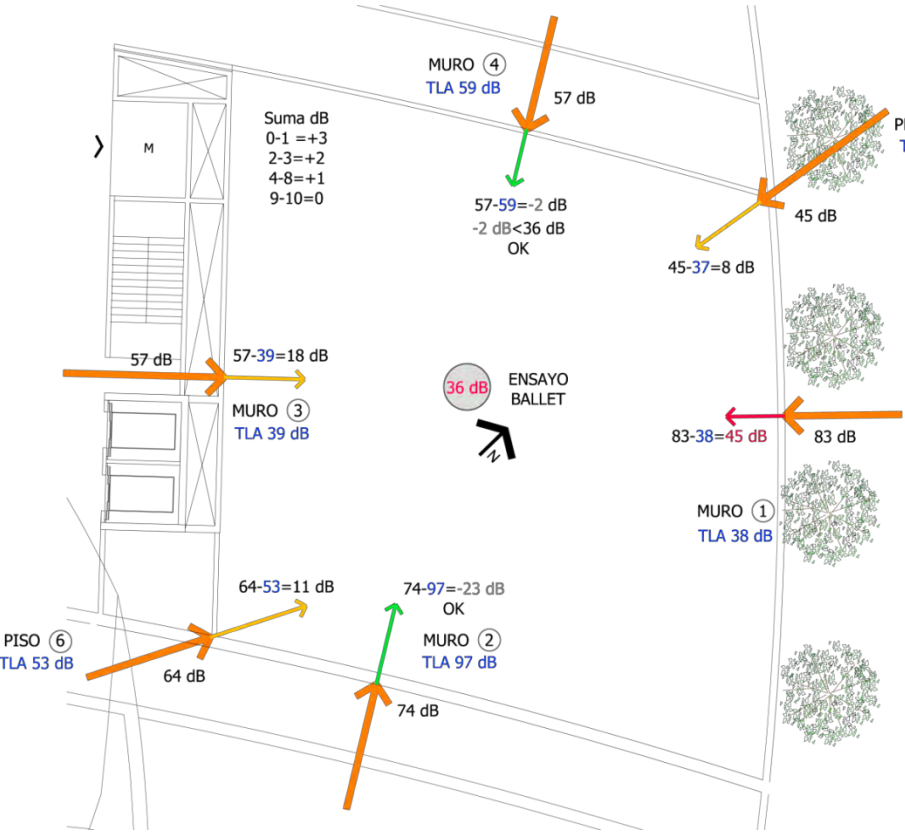
Puerta de madera maciza (24 kg/m2) + aire (230 mm) + Puerta acero chapa # 18 hueca (26 kg/m2) + burlete magnético en el marco

Modificaciones

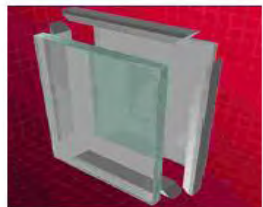
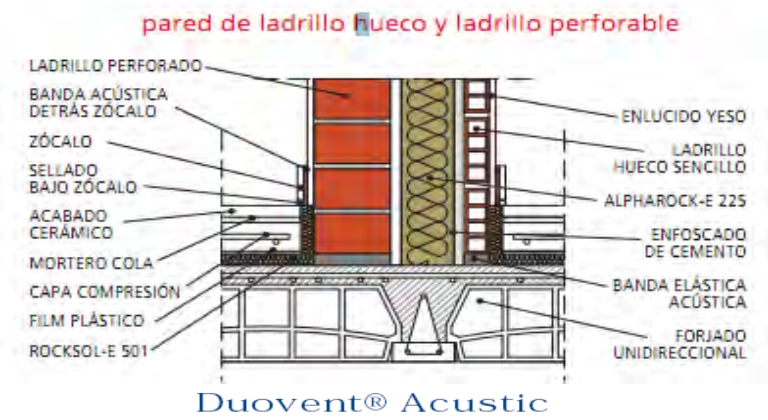
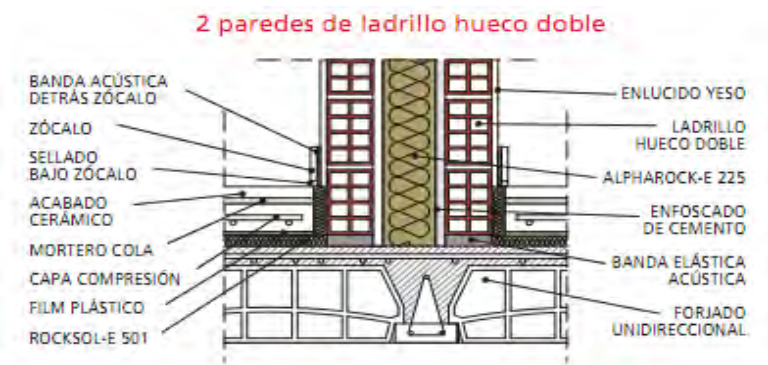
En el ejercicio del costado podemos apreciar en tono azul las modificaciones que se realizaron para mejorar el tiempo de reverberación dentro del local. Se cambio el panel del plafón por uno de acabado acústico, lo que redujo considerablemente el valor inicial; y gracias a ello esta en el nivel correcto. En aislamiento se hicieron también algunos cambios, existe azotea verde y al no encontrar el valor para contemplarlo se tomo solo tomo en cuenta el plafón. En los muros aun y cuando la construcción del mismo funciona correctamente como aislante por sus materiales, hay un par de consideraciones extra que no deben olvidarse: hay un costado que tiene ductos de vacío para paso de instalaciones, no de aire acondicionado, eso cuenta como algo, porque de acuerdo a la lógica también debiera frenar el sonido, pero no se hallo ningún valor similar. Se incluyen algunos detalles y materiales que se podrían usarse en caso que aun se necesitara. Se concluye que creo que cambiando los valores de los muros y el plafón antes mencionado se soluciona el problema. La mayor cantidad de ruido, entra mas bien por el costado de la ventana, se han puesto los valores mas altos de vidrio acústico y aun así se queda algo corto. La incidencia no seria continua, debido a la naturaleza del mismo, pero aun así es importante tenerlo en consideración.

Conclusiones

Respecto a las necesidades del uso del espacio y el impacto del sonido en la edificación se logro acondicionar y aislar correctamente para el confort auditivo de sus ocupantes. Las actividades que se desarrollan dentro de la instalación permiten realizar ensayos conjuntos sin que el usuario sea distraído o interrumpido por ruido que pudiese llegar a el sitio , Debe ponerse especial atención a eventos masivos que pudieran tomar lugar en el parque de recreación marina, ya que en este caso si se efectuara un ensayo a la par de el evento es probable que el aislamiento fuese insuficiente pero no tanto como para impedir la ejecución de cualquier ejercicio, como se aprecia en el esquema anterior.



Muros divisorios, detalle de construcción y trampa de ruido en paso de instalaciones



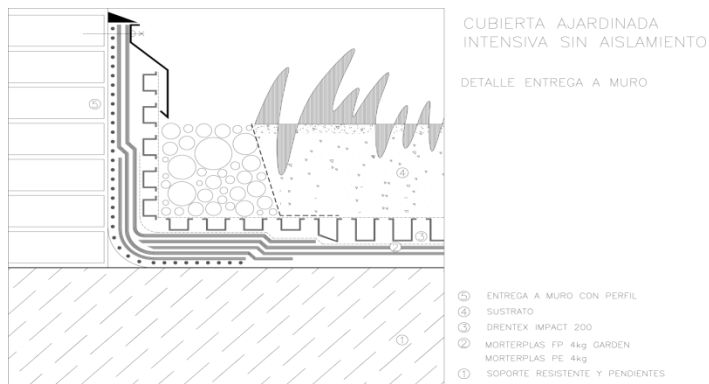
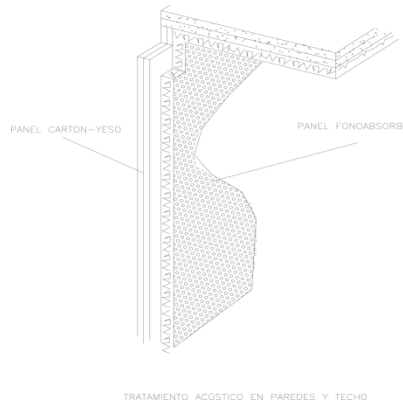
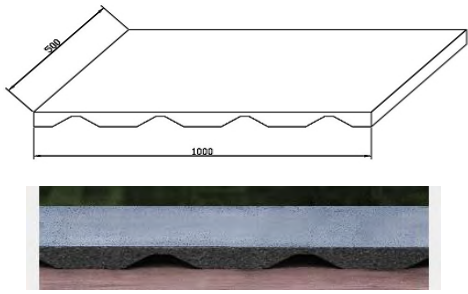
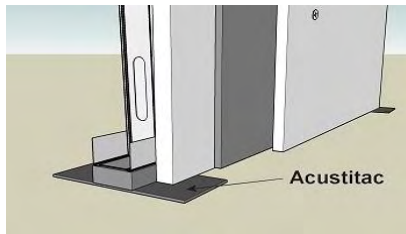
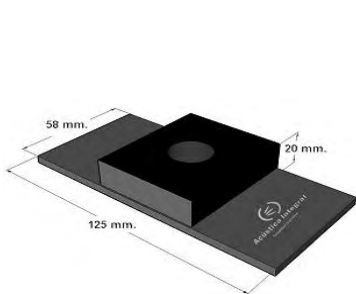
Producto Product	Espesor de la unidad (mm) Unit width (mm)	Aislamiento Acústico en dB Acoustic Insulation in dB
Cristal 6mm + 6mm Aire + Cristal 5mm	17	31
Cristal Lam 6mm* + 12mm Aire + Cristal 5mm	23	39
Cristal Lam 8mm** + 12mm Aire + Cristal 5mm	25	40
Cristal Lam 6mm* + 12mm Aire + Cristal 6mm	24	39
Cristal Lam 8mm** + 12mm Aire + Cristal 6mm	26	40
Cristal Lam 6mm* + 19mm Aire + Cristal 5mm	30	41
Cristal Lam 8mm** + 19mm Aire + Cristal 5mm	32	42
Cristal Lam 6mm* + 19mm Aire + Cristal 6mm	31	41
Cristal Lam 8mm** + 19mm Aire + Cristal 6mm	33	42

Duovent® ACUSTIC mejora el aislamiento acústico hasta 42 decibeles,
** Combination of two 4mm panes with a 0.76mm PVB sheet

Valores finales

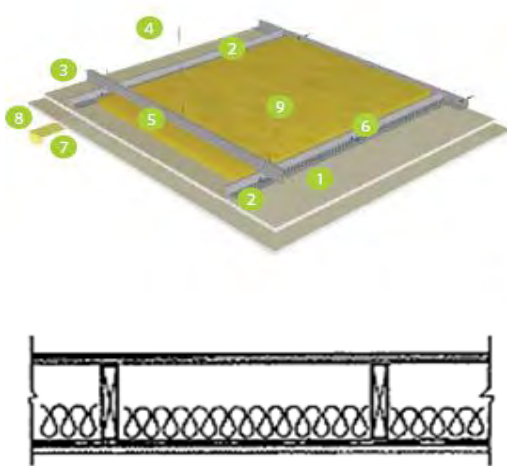
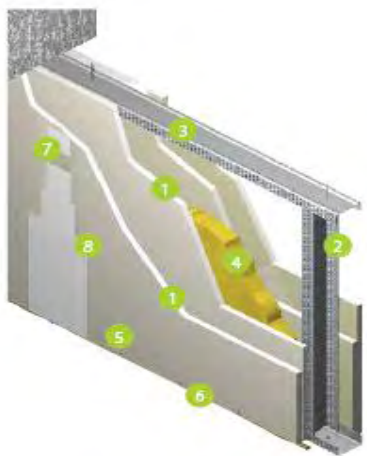
Referencias de materiales empleados

Referencia: Manual "Acoustical Glazing Design Guide" de Monsanto
Método para determinar la pérdida de transmisión de ruido.



Dimensiones	
Espesor nominal	12.0mm
Ancho nominal	1.20m
Longitud estándar	2.40mm
Peso	<10kg/m ²
Tipo de perforación	C10 No.8 R12 No.2 R15 No.8 R15 No.1
Código	19ACL0439 19ACL0678 19ACL0679 19ACL0680

Modelo: C10 No. 8 Código: 19ACL0439	
Dimensiones	
170 mm	85 mm
85 mm	1200 mm
22 orificios cuadrados de 10 mm x 10 mm	
2400 mm	
Tamaño (mm)	12 x 1200 x 2400
Peso (kg / m2)	< 10
Borde longitudinal	rebajado
Forma de orificio	cuadrado
Diámetro del orificio (mm)	10 x 10
Distribución de la perforación	8@22 x 22
Tasa de perforación (%)	13.4%
Tela no tejida	Sofisticado textil de control acústico importado no tejido

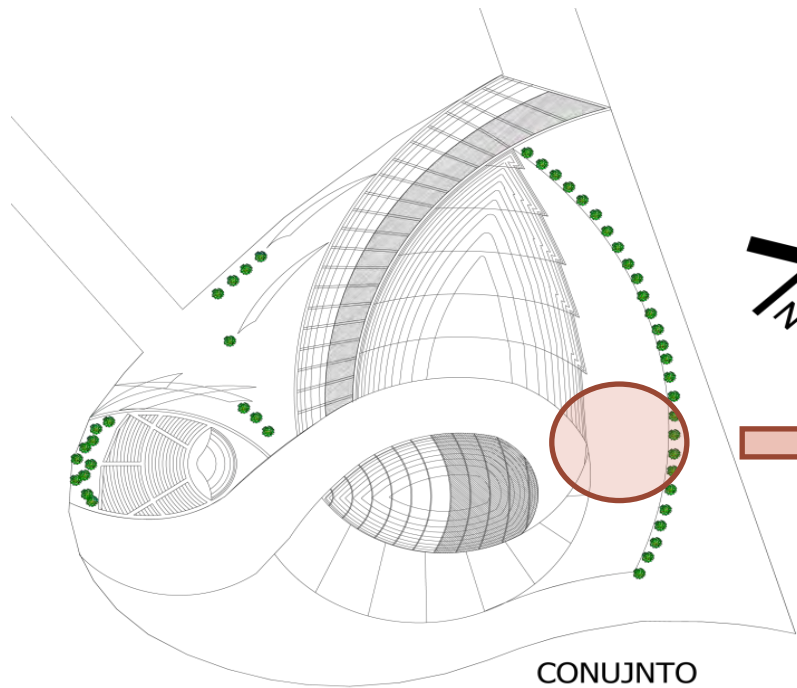


135TD135TD1 (CL26 @ 61 - CC + PV2)	Acústico STC	Ancho cm	Peso kg/m ²
	36	8.1	20.4

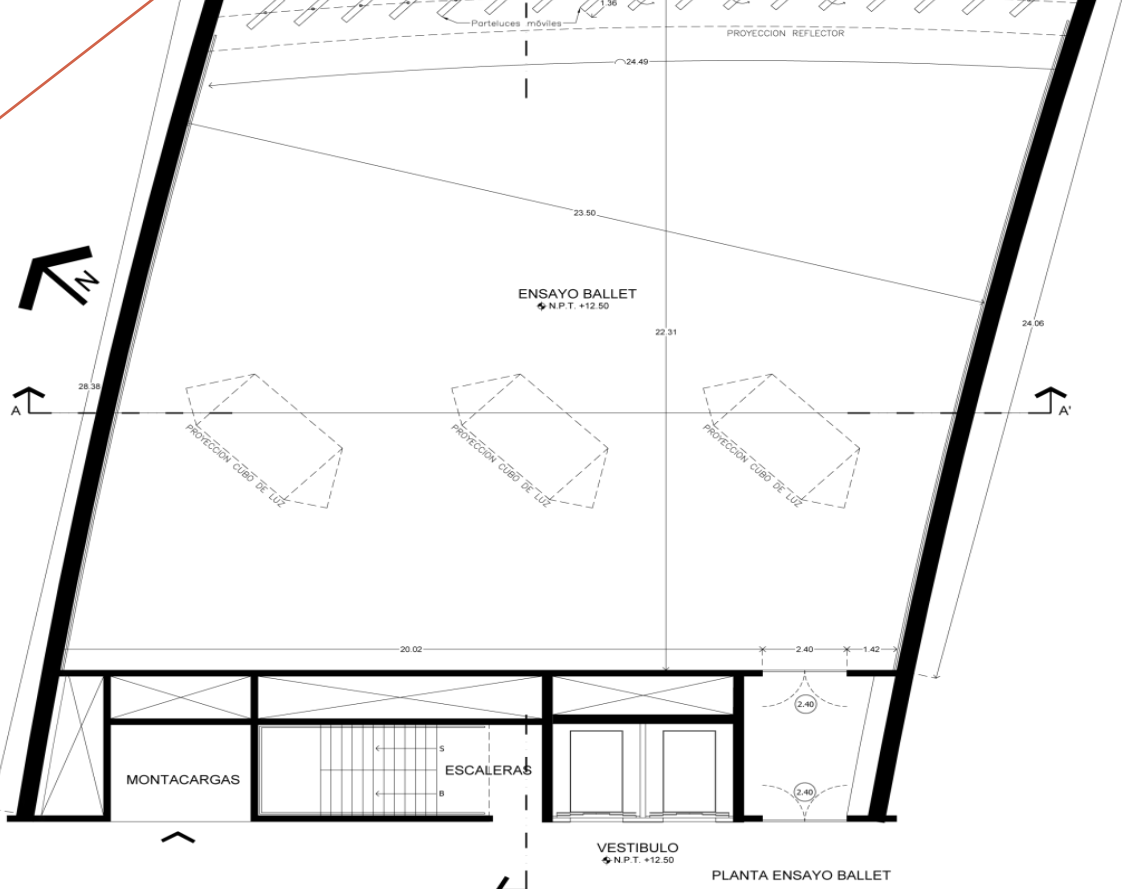
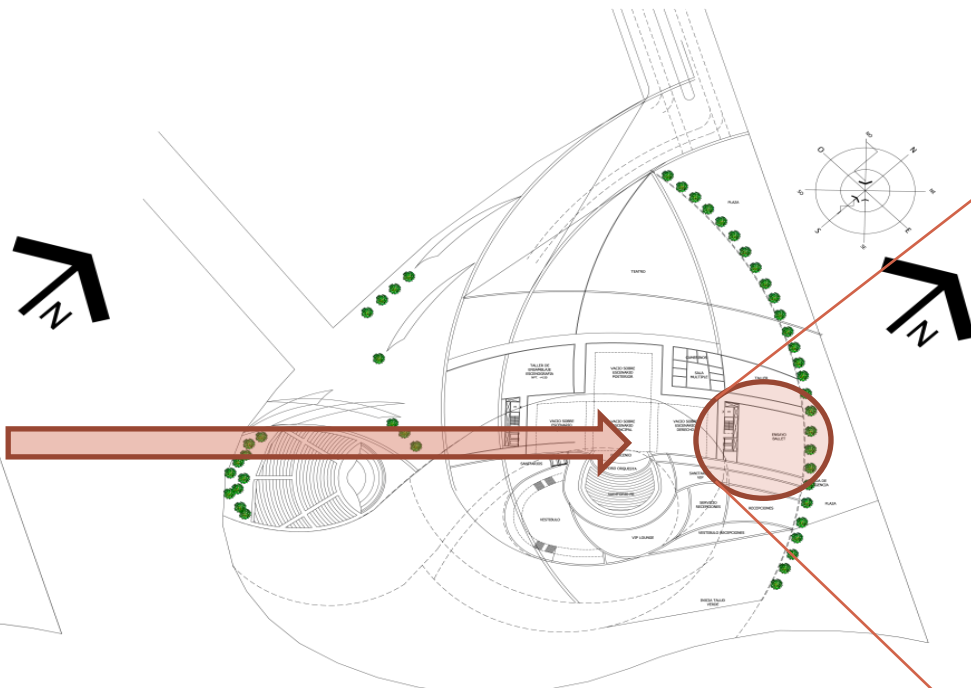
- Placa de yeso estándar de 1/2" (12.7 mm)
- Canal Listón cal. 26 @ 61 cm
- Canaleta de carga cal. 22 @ 1.22 m
- Alambre galvanizado cal. 12
- Alambre galvanizado cal. 16
- Tornillo yeso-metal 26-1 5/8" @ 20 cm
- Cinta para juntas
- Compuesto para juntas (3 capas)
- Aislante termo-acústico 2"

- Placa de yeso estándar de 1/2" (12.7 mm)
- Poste 6.35 cm cal. 26 @ 61 cm
- Canal 6.35 cm cal. 22
- Aislamiento termo-acústico 2"
- Tornillo yeso-metal 26 - 1 5/8" @ 30 cm
- Sellador acústico
- Cinta para juntas
- Compuesto para juntas (3 capas)

Datos generales

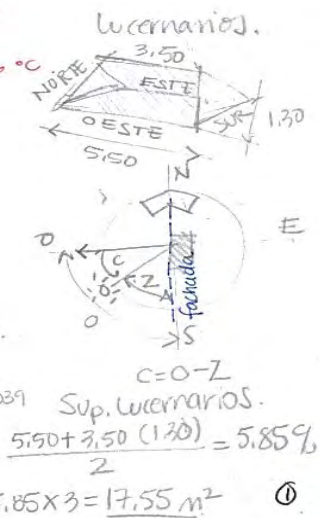


CONUJNTO



Balance Térmico - Busan
Día mas frío - hora mas fría
Día mas caliente - hora mas caliente.
Latitud: $35^{\circ} 10' \rightarrow 35.17$
Longitud: $129^{\circ} 03' \rightarrow 129.05$
Altitud: 110.00
Temperatura media mensual $\rightarrow 3.5^{\circ}\text{C}$
Temperatura horaria $\rightarrow -0.8^{\circ}\text{C}$
Temperatura neutra mensual $\rightarrow 18.7^{\circ}\text{C}$
Límite sup. de confort $\rightarrow 21.2^{\circ}\text{C}$
Límite inf. de confort $\rightarrow 16.2^{\circ}\text{C}$
Temperatura interior $\rightarrow 16.2^{\circ}\text{C}$
Velocidad del viento $\rightarrow 3.7 \text{ m/s}$
Dirección del viento NE.
Temperatura media mensual $\rightarrow 25.9^{\circ}\text{C}$
Temperatura horaria $\rightarrow 29.3^{\circ}\text{C}$
Temperatura neutra mensual $\rightarrow 25.6^{\circ}\text{C}$
Límite sup. de confort $\rightarrow 28.1^{\circ}\text{C}$
Límite inf. de confort $\rightarrow 23.1^{\circ}\text{C}$
Temperatura interior $\rightarrow 23.1^{\circ}\text{C}$
Velocidad del viento $\rightarrow 3.7 \text{ m/s}$
Dirección del viento S.
Radiación solar - Máxima = 434
Solar horaria = 309

Sup. muros Sureste y Noroeste
 $24 \times 6.02 = 143.57$
Sup. muros Noroeste y Suroeste
 $23.85 \times 6.02 = 144.48$
 $\cos 23.85 \times 24 = 572.4$
Puerta $2.4 \times 2.4 = 5.76$
NOTA
No hay radiación solar porque en el día mas frío de invierno no ha salido el sol a las 6.00 am.



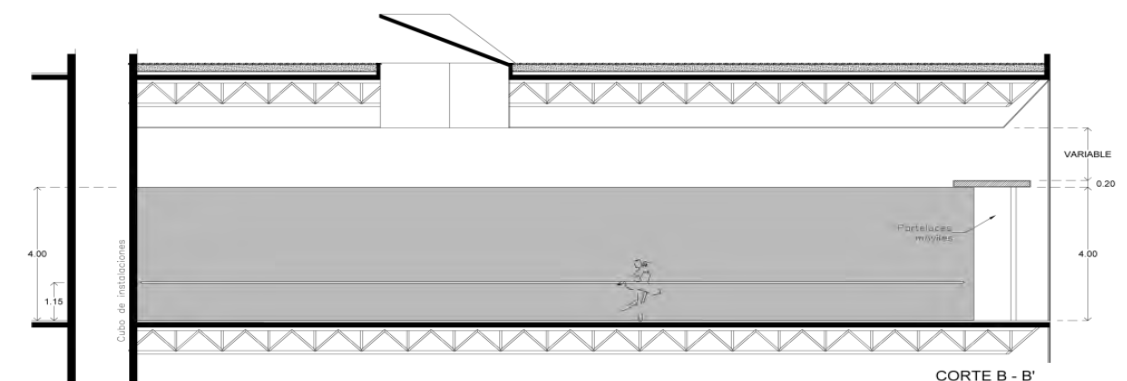
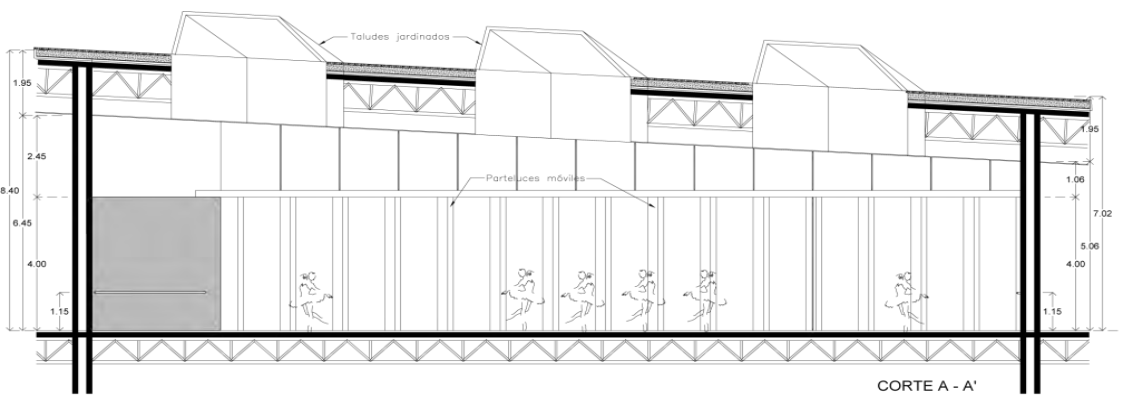
Determinación de la posición solar. - DÍA MAS CALIENTE HORA MAS CALIENTE.
 $\delta = 23.45 \sin 360 \left[\frac{(284+n)}{365} \right]$
 $\delta = \text{declinación del sol.}$
 $n = \text{numero del día del año} - 21 \text{ AGOSTO} = 233$

$$\delta = 23.45 \sin 360 \left(\frac{284+233}{365} \right)$$
$$\delta = 23.45 \sin 360 (1.416)$$
$$\delta = 23.45 \sin 509.917 = 23.45 (0.502) = 11.75$$

Altura solar y acimut.
 $\sin h = (\cos \lambda \cos \delta \cos \tau) + (\sin \lambda \sin \delta)$
 $\cos z = \frac{(\sin h \sin \lambda - \sin \delta)}{\cos h \cos \lambda}$

$h = \text{altura solar}$
 $\lambda = \text{latitud del lugar} \rightarrow 35.17$
 $\delta = \text{declinación solar}$
 $\tau = \text{ángulo horario}$
 $\tau = (12 - \text{hora}) \cdot 15$
 $z = \text{acimut solar.}$

$$\tau = (12 - 15) \cdot 15 = -45$$
$$\sin h = (\cos 35.17 \cdot \cos 11.75 \cdot \cos -45) + (\sin 35.17 \cdot \sin 11.75)$$
$$\sin h = (0.817 \cdot 0.9790 \cdot 0.7071) + (0.5760 \cdot 0.2030)$$
$$\sin h = 0.565 + 0.1172 = 0.682 \leftarrow 0.682$$
$$\cos z = \frac{(\sin 43.00 \cdot \sin 35.17 - \sin 11.75)}{\cos 43.00 \cdot \cos 35.17}$$
$$\cos z = \frac{(0.682 \cdot 0.576 - 0.203)}{0.731 \cdot 0.817} = \frac{0.189}{0.597} = 0.316$$
$$z = 71.57$$



Determinación del ángulo de incidencia.

$$\cos \theta = (\cos h \cos c \cos s) + (\sin h \cos s)$$

h = altura solar = 43.00

c = \angle entre el acimut y proy. fach.

s = inclinación de la sup. resp. plano -

si es vertical: (lucernarios) 21.00pm agosto 21 = 11.34 grafica

$$\cos \theta = \cos h \cos c$$

$$\cos \theta = \cos 43.00 \cdot \cos -18.43$$

$$\cos \theta = 0.731 \cdot 0.9487$$

$$\cos \theta = 0.6935$$

grafica -44.20

$\theta = 46.09^\circ$
lucernarios

Vertical-también
ventanal, no cuenta porq
a 44.20 no hay
incidencia solar.
orientación no
favorecida

incidencia solar en losa = ángulo de incidencia
porque es perpendicular al plano estudiado

Intensidad de Radiación solar:

$$G = I (\sin h)^{1/3} \text{ horizontales.}$$

I = Radiación solar a esa hora 309

h = altura solar = 43.00

$$G = I (\sin h)^{1/3} \cos \theta - \text{inclinadas.}$$

Horizontal.

$$G = 309 (\sin 43)^{1/3}$$

$$G = 309 (0.681)^{1/3} = 271.99$$

$$G = 309 (0.8802) = 271.99$$

Vertical

$$G = 271.99 (0.6935) = 188.6250$$

③

Ganancia Solar por elementos.

A las 3 de la tarde del 21 Agosto el sol solo tiene incidencia en lucernarios y losa.

$$Q_s = GA \alpha (U/fe) \rightarrow \text{Superficies opacas o muros sólidos}$$

Donde G = Radiación Solar incidente \rightarrow losa 271.99 lucernarios 188.625.

A = Superficie con % de $> 572.90 \text{ m}^2$ 100% asoleada
asoleamiento

α = absorptancia elem.

U = transm. material $\text{W/m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$

fe = factor de conductancia afectado por viento.

$$fe = 10.93 + 41V \rightarrow 3.7 \text{ m/s}$$

Para la losa:

$$Q_s = 271.99 (572.90) \cdot 0.80 \left(\frac{0.50}{10.93 + 41(3.7)} \right)$$

$$Q_s = 155687.076 \cdot 0.80 \left(\frac{0.50}{26.1} \right)$$

$$Q_s = 155687.076 \cdot 0.01845$$

$$Q_s = 2872.75 \text{ W/m}^2$$

Para lucernarios.

$$Q_r = G A f_g$$

f_g = factor de ganancia solar

τ = transmit τ_i = transmitancia int.

Q_r = flujo de calor por radiación.

losa = Eoteco

grava impermeabilizante
losa cerda
ante
aislante
plafón yeso

$U = 0.500$
transmitancia
0.54
0.702

Energía radiante incidente.

Vidrio doble con sandwich de aire en Reposo.

\rightarrow 0.100 según fabricante.
Reflejante filtracol AP 015 6mm.

④

Vidrio filtro sol - 6mm
 Aire en Reposo 20°C
 Vidrio filtro sol - 6mm } U ventana
 4,32 → no se usa porque la
 fórmula es para vidrio transparente

$$Q_r = 155,625 (17,55) \cdot 0,60 = \underline{1986,22 \text{ W/m}^2}$$

Ganancia Solar total:

$$Q_{s \text{ tot}} = Q_s \text{ losa} + Q_r \text{ lucernarios}$$

$$Q_{s \text{ tot}} = 2872,75 \text{ W/m}^2 + 1986,22 \text{ W/m}^2 = \underline{4858,97 \text{ Watts}}$$

GANANCIAS INTERNAS. Q_i .

Personas - 8 - 440W c/u → Trabajo físico pesado
 (Bailarines) ejecutando
 - 8 - 265W c/u → TRABAJO FÍSICO MEDIO
 (Bailarines constructores → espectáculos)

Focos (luminarias) 15 unidades
 575 watts - Focos Phillips - estudio teatro.

Personas - $8 \times 440 = 3520$
 $8 \times 265 = 2120$
 16 personas → 5640 watts.
 Focos - $15 \times 575 = 8625$

Ganancias internas totales:

$$\text{Personas} - 5640 \text{ watts} + 8625 \text{ watts} = \underline{14265 \text{ Watts}}$$

Flujo de calor total por conducción

$$Q_c = \sum (UA) \Delta t$$

ACOTEA:
 LOSA exterior.

ESPASA IMPERMEABLE
 LOSACERO
 AIRE REPOSO
 AISLANTE LANA
 PLATON YESO } $U = 0,560 \text{ W/m}^2 \times 572,4 = \underline{320,544}$
 ↑
 Segun catat. $\gamma = 5,1$

Muro-interiores	Espesor	Conductividad	
Pintura Blanca	-	- 0,26	
Panel de Yeso	0,026 m	- 0,16	transfencia =
Muro de Block ligero	0,20 m	- 0,19	$\alpha = 0,20$
Aire	0,10 m	- 0,26	Almitancia
Muro de Block ligero	0,20 m	- 0,19	$\gamma = 4,3$
Panel de Yeso	0,026 m	- 0,16	Conductancia
Pintura Blanca	-	- 0,26	$f_i = 8,13 \text{ W/m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$

$$R_a = \frac{1}{8,13} + \frac{0,026}{0,16} + \frac{0,20}{0,19} + \frac{0,10}{0,26} + \frac{0,20}{0,19} + \frac{0,026}{0,16} + \frac{1}{10,93}$$

$$R_a = 0,123 + 0,162 + 1,05 + 0,384 + 1,052 + 0,162 + 0,091$$

$$R_a = 3,024 \Rightarrow U = \frac{1}{3,024} = 0,330 \times \text{Area muro } 425,86 = \underline{140,53}$$

Area muro = Suroeste = 138,72 + Sureste 143,57 + Noroeste = 143,57
 $144,48 - 5,96$
 $= 425,86$

Ventanas:	b	K	
Vidrio Filtro sol	0,06 m	- 1,6	$\frac{0,06}{1,6} = 0,0375$
Aire en Reposo	0,12 m	- 0,026	$\frac{0,12}{0,026} = 4,6153$
Vidrio Filtro sol	0,06 m	- 1,6	$\frac{0,06}{1,6} = 0,0375$

6

Absorbancia - 0.83
 admitancia - 2.7
 $f_i = 8.13 \text{ W/m}^2$
 $f_e = 10.93 + 4.1(3.7) = 55.61$

$$R_a = \frac{1}{8.13} + 0.0375 + 4.6153 + 0.0375 + \frac{1}{55.61}$$

$$R_a = 4.8312$$

$$U = \frac{1}{R_a} = \frac{1}{4.8312} = 0.2069 \text{ W/m}^2\text{°C}$$

$Q_{\text{cond}} = 0.2069 \times 144.48 = 29.8929$
 - Puerta Triplay madera de pino = 0.006 \cdot 0.14

Absorbancia $\alpha = 0.60$
 admitancia $\gamma = 5.60$
 conductancia $f_i = 8.13 \text{ W/m}^2$
 $f_e = 10.93 + 4.1(0) =$

$R_a = \frac{1}{8.13} + \frac{0.006}{0.14} + \frac{1}{10.93}$
 $R_a = 0.711$
 $U = \frac{1}{0.711} = 1.40 \times 5.76 = 8.1012$

porque la puerta
 está afectada por viento
 es interna

Losa - entrepiso -
 Ducha - 0.025 - 0.14 = $\frac{0.025}{0.14} = 0.178$
 Aire - 0.10 - 0.20 = $\frac{0.10}{0.20} = 0.50$
 Losa piso - 0.12 - 0.38 = $\frac{0.12}{0.38} = 0.315$
 aire 0.025 - 47.00 = $\frac{0.025}{47.00} = 0.00053$

$R_a = \frac{1}{8.13} + 0.178 + 0.50 + 0.315 + 0.00053 + \frac{1}{10.93}$
 $R_a = 0.123 + 0.493 + 0.091 = 1.70$
 $U = \frac{1}{1.20} = 0.833 \times 572.4 = 476.809$

area

$f_i = 8.13$
 $f_e = 10.93$
 $\alpha = 0.70$
 $\gamma = 2.9$

Suma de ganancias o pérdidas por conducción-

$Q_c = \sum (UA) \Delta T$

Azotea - 370.54
 Muros interiores - 140.53
 Ventana - 29.8929
 Puerta - 8.1012
 Losa entrepiso - 476.809

975.57

interior
 $\Delta T = 29.3 - 23.12$
 exterior
 (barandilla)
 $\Delta T = 6.18$

$Q_c = 975.57 \times 6.18 = 6030.8957$

$Q_c = 6030.8957 \text{ W}$

Ganancias o pérdida por ventilación
 como la estrategia no es ventilación cruzada se contempla
 la siguiente fórmula:

$Q_v = \text{infiltración}$

$V = 0.827 A (\Delta p)^{1/2}$

Donde:

$V = \text{tasa de ventilación (m}^3/\text{s)}$

$A = \text{Área de aberturas de infiltración (m}^2\text{)}$

$\Delta p = \text{Diferencia presión int y ext. } \Delta p = p_w - p_{\text{ext.}}$

$p_w = 0.612 V^2 = 0.612 (3.7)^2 = 8.378 \text{ Pascales}$

Presión en barlovento $p = 1.0 p_w$
 sotavento $p = -0.4 p_w$



$p_w = 8.378$
 $p_{\text{sota}} = -0.4 (8.378) = -3.35$

$\Delta p = 8.378 - 3.35 = 5.028$

$V = 0.827 (0.2987) (5.028)^{1/2}$
 $= 0.08777 \times 5.864 = 0.5231$

$Q_v = 0.5231$

Detalle de losa de azotea

No se consideran equipos de climatización ni pérdidas por evaporación.

- Resumen -

$Q_s = 4858.971 \text{ watts}$

$Q_i = 14265 \text{ watts}$

$Q_c = 6030.8957 \text{ watts}$

$Q_v = 0.5231$

$Q_s + Q_i + Q_c + Q_v = \text{ganancia calor}$

$4858.971 + 14265 + 6030.8957 + 0.5231 = 25155.3898 \text{ W}$

Estimación de la temperatura interior.

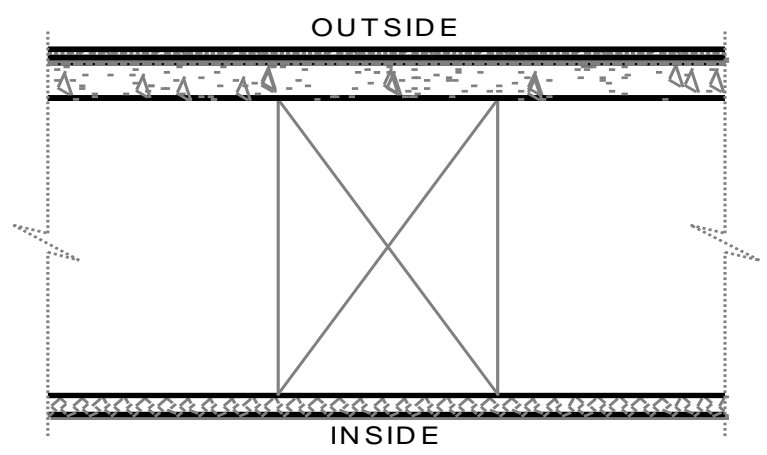
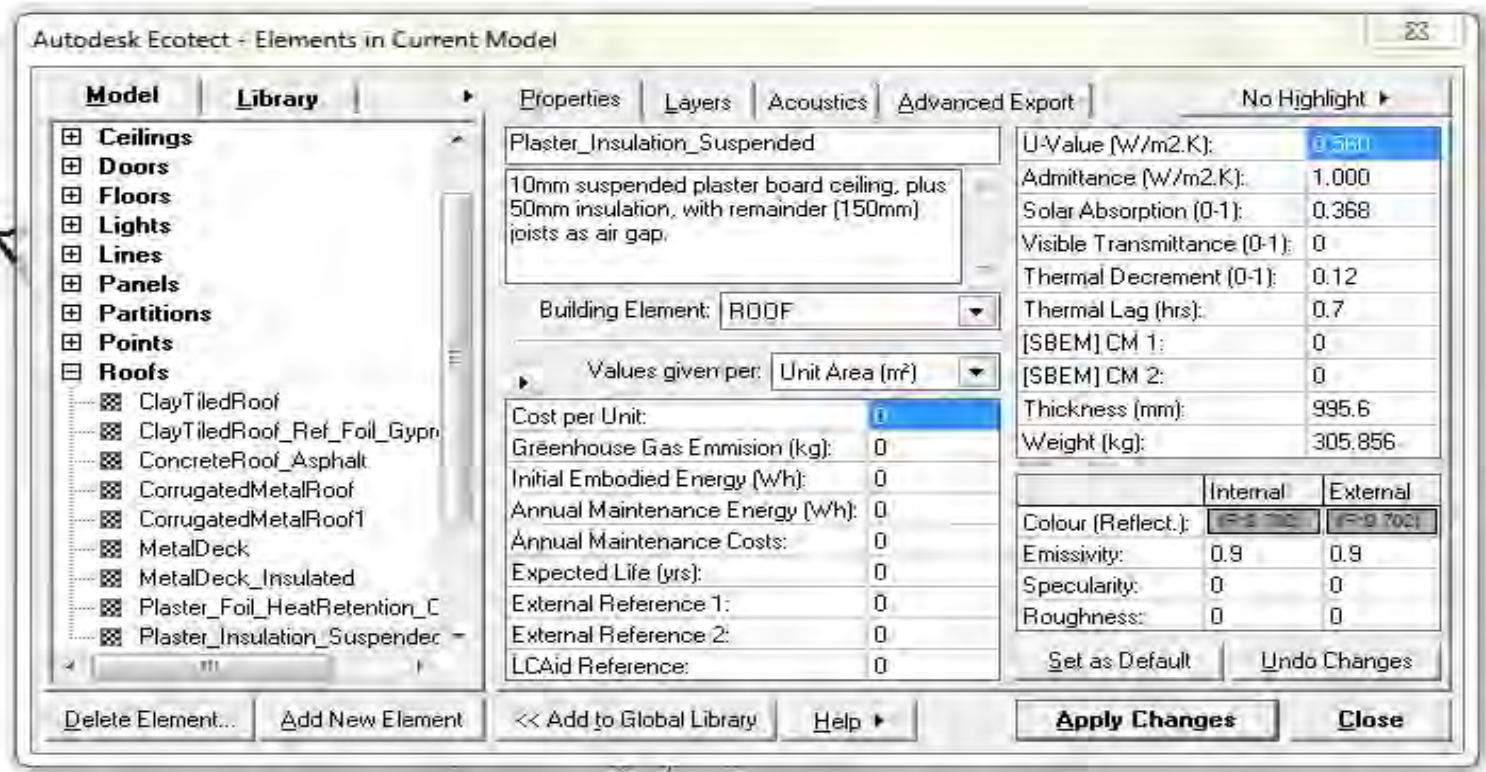
$$T_i = \frac{Q}{[\sum (A \cdot \gamma) + q_v]}$$

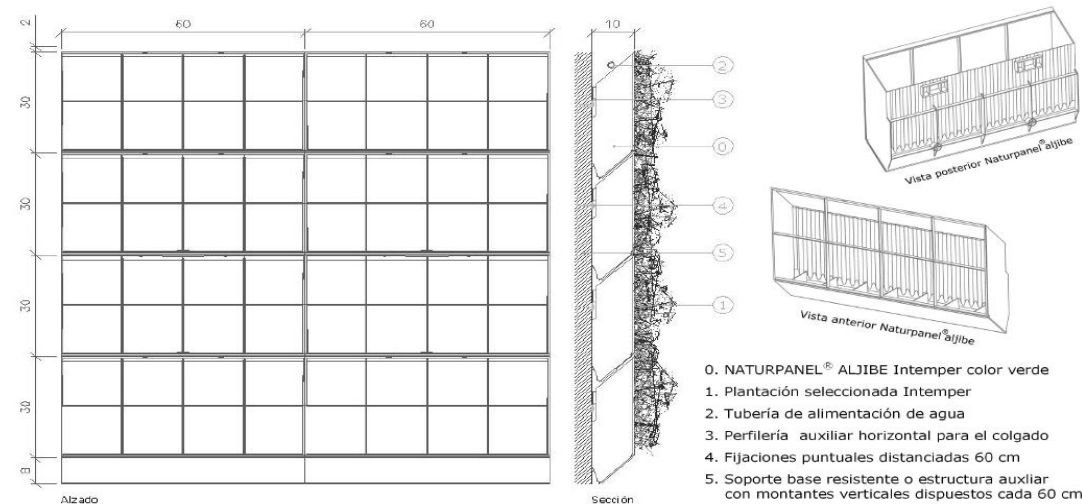
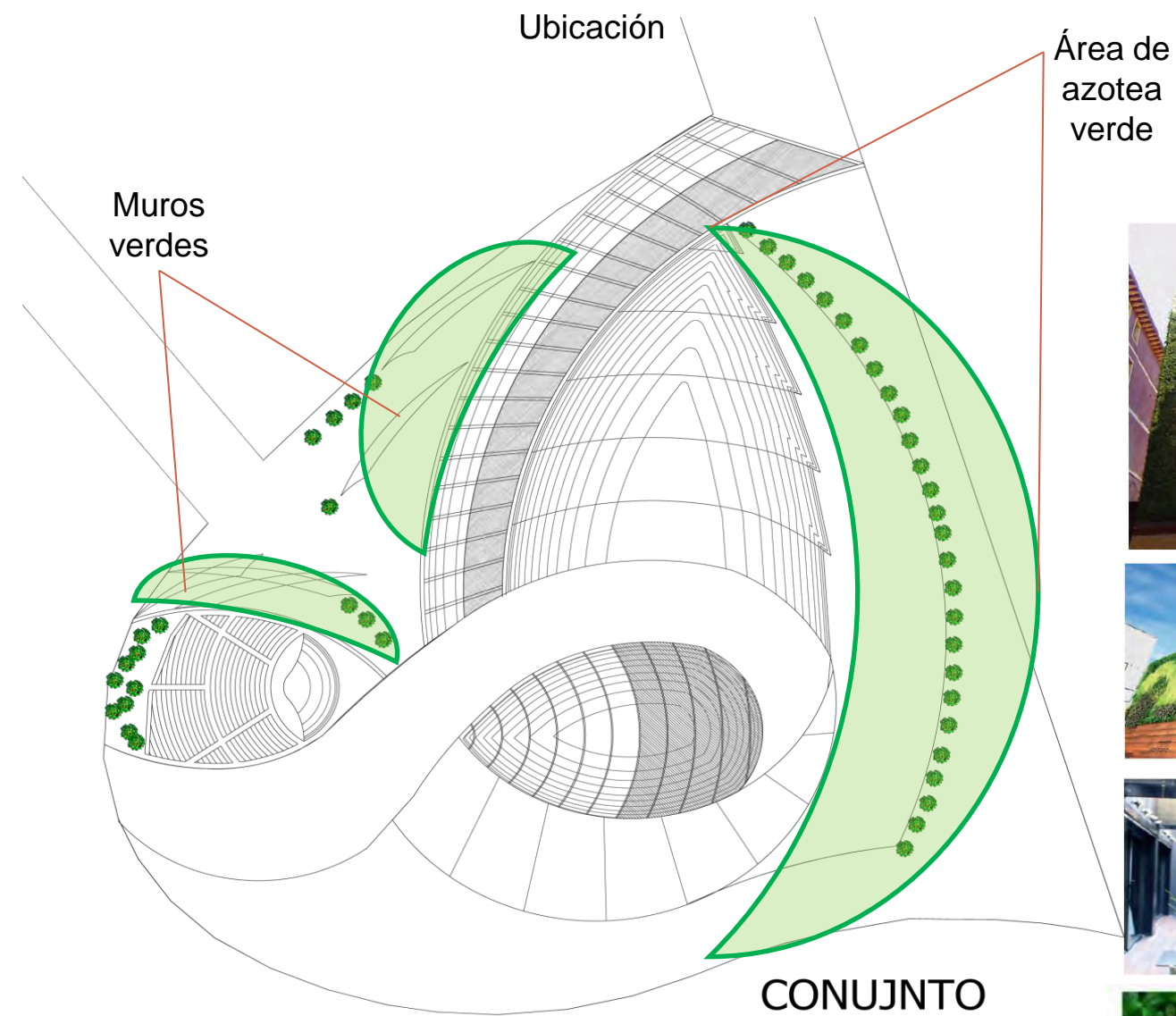
LOSA azotea - $572.4 - 5.11 = 2919.29$
Muros - $425.80 - 4.13 = 1831.198$
Ventana - $144.48 - 2.7 = 30.090$
Puerta - $5.74 - 5.60 = 32.250$
Piso - $572.4 - 2.90 = 1659.90$
6832.75

$T_i = \frac{25155.3898}{6832.75 + 0.5231} = \frac{25155.3898}{6833.2731} = 3.6813^\circ\text{C}$

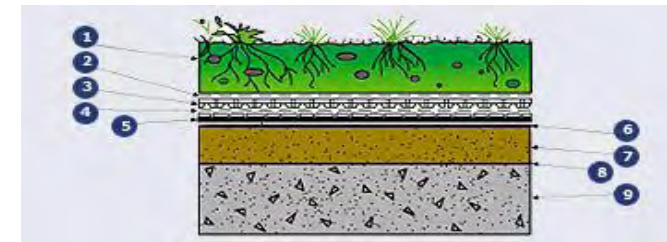
Si la temperatura interior de diseño es $23.1^\circ\text{C} + 3.6813^\circ\text{C}$

$\text{Temp}_{\text{int.}} = 26.78 < 29.3^\circ\text{C} \text{ (límite sup. confort.)}$



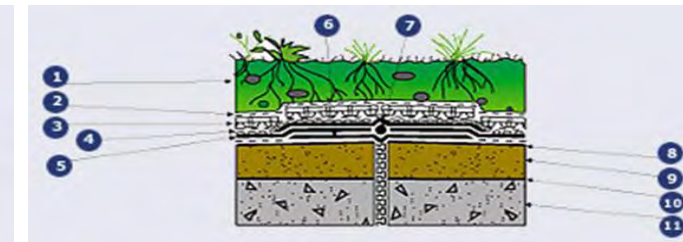


Adheridas al soporte, con capa drenante.



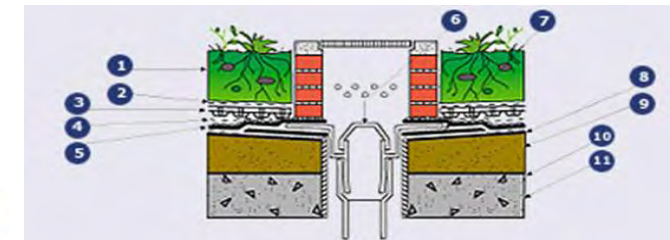
1. Tierra vegetal.
2. Capa filtrante
3. Capa drenante o grava de río.
4. Capa antipunzonante, en caso de drenaje pesado (grava).
5. Membrana impermeabilizante con aditivo anti-raíces
6. IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA.
7. Soporte base de la impermeabilización. Se puede aprovechar para dar al mismo tiempo aislamiento térmico.
8. Barrera de vapor (si se coloca aislamiento térmico permeable).
9. Soporte resistente (hormigón).

Junta de dilatación



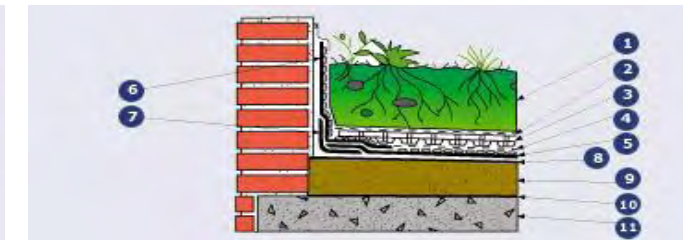
1. Tierra vegetal.
2. Capa filtrante.
3. Capa drenante o grava de río.
4. Capa antipunzonante, en caso de drenaje pesado (grava).
5. Membrana impermeabilizante con aditivo anti-raíces.
6. Banda de refuerzo.
7. Material de junta
8. IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA.
9. Soporte base de la impermeabilización. Se puede aprovechar para dar al mismo tiempo aislamiento térmico.
10. Barrera de vapor (si se coloca aislamiento térmico permeable).
11. Soporte resistente (hormigón).

Desagüe



1. Tierra vegetal.
2. Capa filtrante.
3. Capa drenante o grava de río.
4. Capa antipunzonante, en caso de drenaje pesado (grava).
5. Membrana impermeabilizante con aditivo anti-raíces.
6. Cazoleta de desagüe
7. Banda de refuerzo entre el soporte y la cazoleta.
8. IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA
9. Soporte base de la impermeabilización Se puede aprovechar para dar al mismo tiempo aislamiento térmico.
10. Barrera de vapor (si se coloca aislamiento térmico permeable).
11. Soporte resistente (hormigón).

Encuentro con parámetro vertical



1. Tierra vegetal
2. Capa filtrante.
3. Capa drenante o grava de río.
4. Capa antipunzonante, en caso de drenaje pesado (grava).
5. Membrana impermeabilizante con aditivo anti-raíces.
6. Membrana impermeabilizante en el paramento vertical.
7. Banda de refuerzo en la media caña.
8. IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA.
9. Soporte base de la impermeabilización. Se puede aprovechar para dar al mismo tiempo aislamiento térmico.
10. Barrera de vapor (si se coloca aislamiento térmico permeable).
11. Soporte resistente (hormigón).

Características de una cubierta ecológica extensiva:

¡Mantenimiento mínimo requerido!

- Inspección de 1 a 2 veces al año
- Abastecimiento de agua y de sustancias nutritivas en gran parte por procesos naturales

Comunidades de plantas naturales tan autóctonas como sea posible

- resistentes, autoregenerables y con alta capacidad de recubrimiento

Por regla general, cargas reducidas y estructuras bajas

- Principalmente sustratos minerales en capas hasta de 12 cm de espesor
- Cargas de unos 50 a 150 kg/m²

Costes reducidos

(elaboración y mantenimiento)



Para aplicaciones especiales: EcoSedum de ZinCo



Plantas recomendadas para el ajardinamiento de una cubierta inclinada

Plantas perennes cubriendo la superficie

Sedum album en variedades
Sedum floriferum
Sedum hybridum
Sedum sexangulare
Sedum spurium (sedo bastardo) rosado y blanco

Cuota recomendada

aprox. 10 %
aprox. 40 %
aprox. 20 %
aprox. 10 %
aprox. 20 %

Plantas perennes para formar pequeños grupos

Véase lista de plantas para la cubierta inclinada

4 a 5 plantas/m²
adicionalmente a las especies de sedo arriba indicadas

Densidad de plantación (incluyendo las vivaces para pequeños grupos)

hasta 15°: 20 plantas/m² mín.
hasta 20°: 24 plantas/m² mín.
hasta 25°: 28 plantas/m² mín.
hasta 30°: 34 plantas/m² mín.

Lista de plantas Sistema tipo „Tapizante floral“

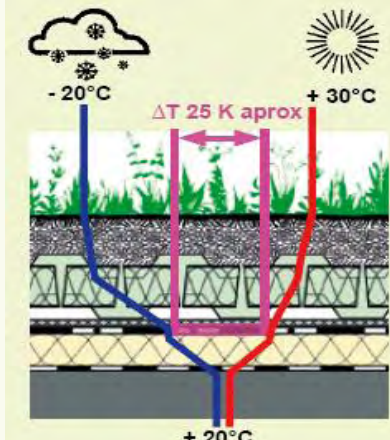
Plantas para grupos pequeños (grupos de 3, 5 o 7 plantas)

Nombre botánico	Nombre popular	Altura (cm)	Color de las flores	Mes de floración
Plantas vivaces				
<i>Dianthus carthusianorum</i>	Clavelina de los cartujos	30-40	pink	6-9
<i>Festuca Cinerea-Hybride</i>	Festuca cinerea híbrida	25-30	pardusco	6-7
<i>Gypsophila repens</i>	Alborada, p.ej., Rosea			
p.ej., Rosea		10-15	rosa	5-7
<i>Helianthemum nummularium</i>	Heliantemo	5-10	amarillo	5-7
<i>Koeleria glauca</i>	Koeleria glauca	20-40	azulado	6-7
<i>Petrorhagia saxifraga</i>	Saxifraga	10-20	rosa-blanco	6-9
<i>Saponaria ocymoides</i>	Falsa Alfibrega	10-15	rosa	5-7
<i>Satureja montana ssp. illyrica</i>	Ajedrea de montaña ilírica	10-15	violeta	8-9
<i>Saxifraga paniculata</i>	Hierba de las piedras	20-25	blanco	6-7
<i>Híbridos de Sempervivum</i>	Siemprevivas híbrida	10-20	rojo/rosa	7-8

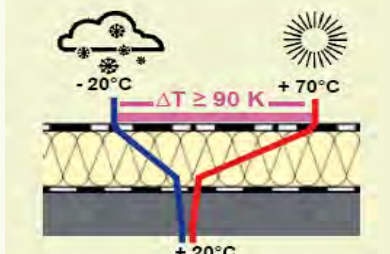
Plantas para plantaciones intermedias de cubrimiento de superficie (mínimo 4 diferentes especies de sedum)

<i>Antennaria dioica</i>	Pie de gato	3-10	blanco/rosa	5-6
<i>Cerastium arvense</i>	Cuernecita compacta	5-6	blanco	5-6
<i>Hieracium pilo sella</i>	Hierba de la salud	15-20	amarillo	5-7
<i>Potentilla neumanniana</i>	Consueidas amarillas	10-15	amarillo	3-4
<i>Prunella grandiflora</i>	Consueida mayor	20	violeta	6-8
<i>Thymus doerfleri</i>	Tomillo			
<i>„Bressingham Seeding“</i>	especie Thymus doerfleri	6-8	rosa	5-7
<i>Thymus serpyllum</i>	Bressingham	4-5	violeta	5-9

Especies de Sedum adicionales según lista de plantas de „Sedum tapizante“ (véase pág. 10)



La excelente protección de la impermeabilización de la cubierta contribuye a una prolongada vida útil.



La estructura correcta del sistema...

1 ... tiene que estar adaptada a la cubierta respectiva

2 ... garantiza un drenaje permanente también bajo carga y en pendientes poco pronunciadas

3 ... proporciona un balance equilibrado de agua / aire

4 ... depende de la forma de vegetación deseada

5 ... exige poco mantenimiento y cuidado

6 ... tiene como resultado una larga duración de la cubierta ecológica

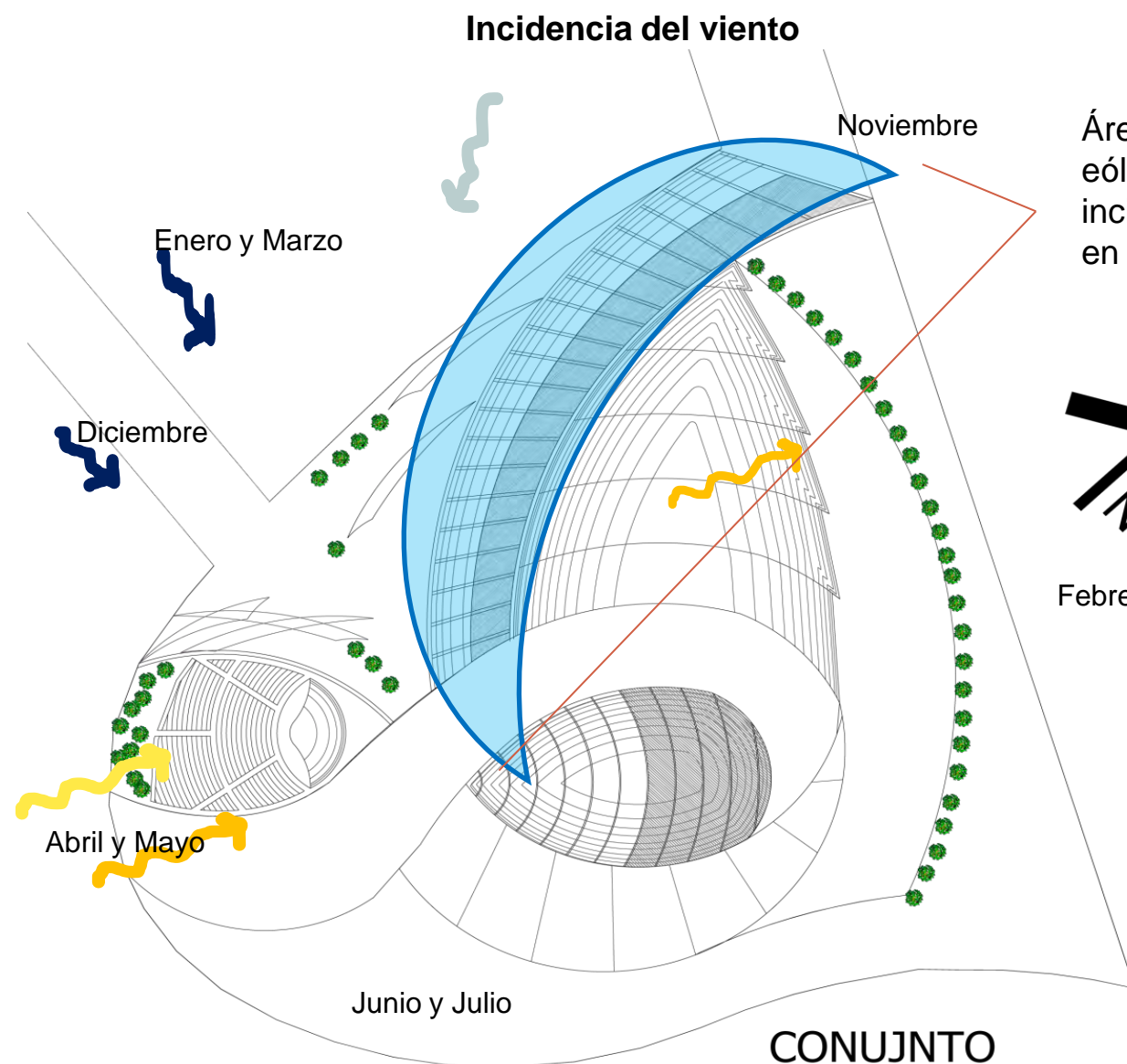


2

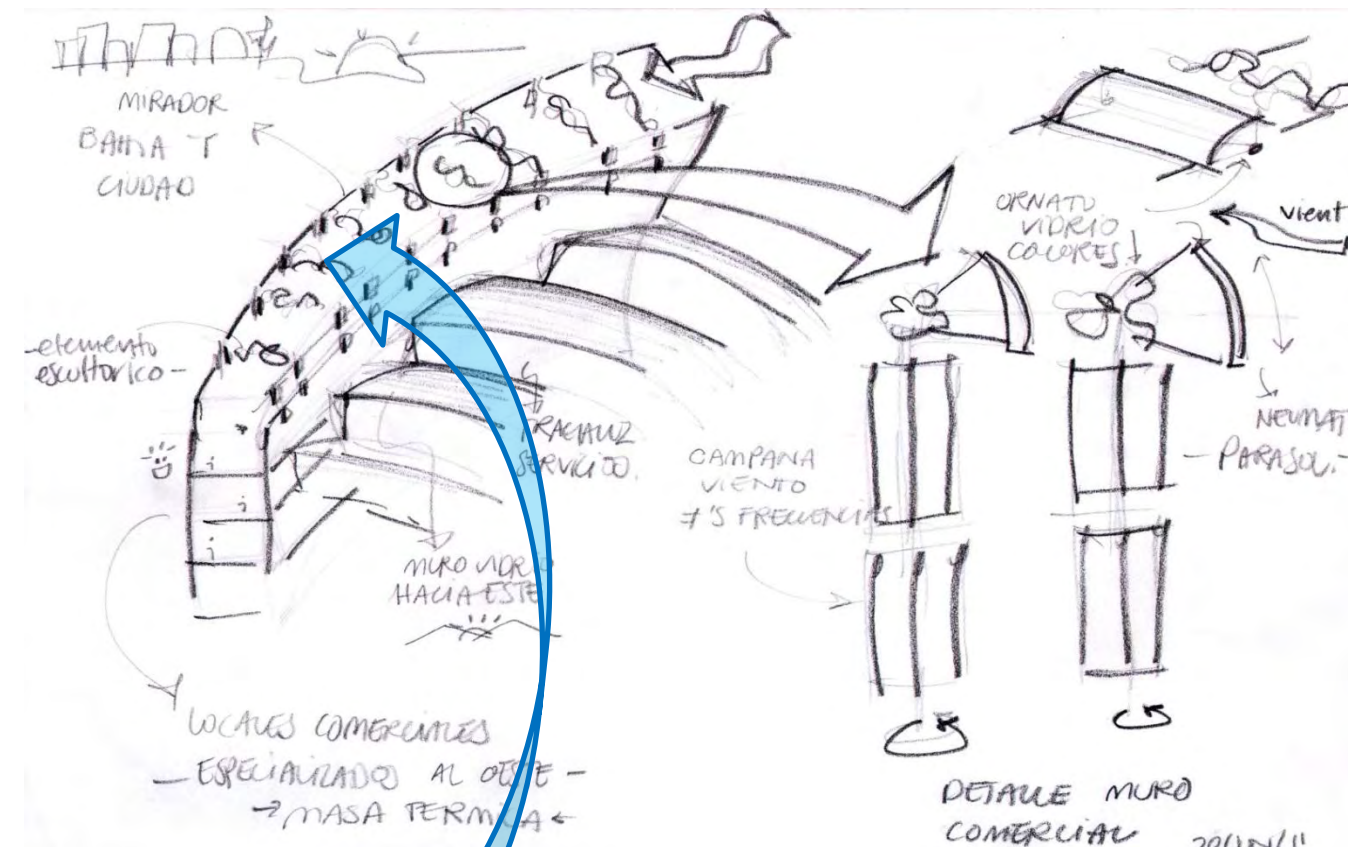
El sistema de cubierta „SolarVert®“ aprovecha las sinergias en la cubierta:

¿Instalación solar o cubierta vegetal? ¡Ahora no hay dilema! Con el sistema de cubierta SolarVert® los paneles solares consiguen un grado de rendimiento mayor en combinación con una cubierta vegetal. Junto con el sistema de cubierta con Fixodrain® XD 20, la instalación solar se puede montar sin necesidad de perforar la impermeabilización. El ajardinamiento proporciona la carga necesaria para estabilizar de manera duradera la instalación solar. Las bases solares se pueden colocar en la superficie del Fixodrain® de la manera que mejor nos convenga.





Área de generadores eólicos, aprovechan la incidencia del viento en todas direcciones



Clase	a 30 m de altura		a 50 m de altura	
	Velocidad del viento m/s	Potencia del viento W/m ²	Velocidad del viento m/s	Potencia del viento W/m ²
1	0-5.1	0-160	0-5.6	0-200
2	5.1-5.9	160-240	5.6-6.4	200-300
3	5.9-6.5	240-320	6.4-7.0	300-400
4	6.5-7.0	320-400	7.0-7.5	400-500
5	7.0-7.4	400-480	7.5-8.0	500-600
6	7.4-8.2	480-640	8.0-8.8	600-800
7	8.2-11.0	640-1600	8.8-11.9	800-2000

Hay dos factores principales que hay que considerar al momento de realizar un emplazamiento de turbinas eólicas: la localización donde se ubicaran las turbinas y la altura que tendrán las torres.

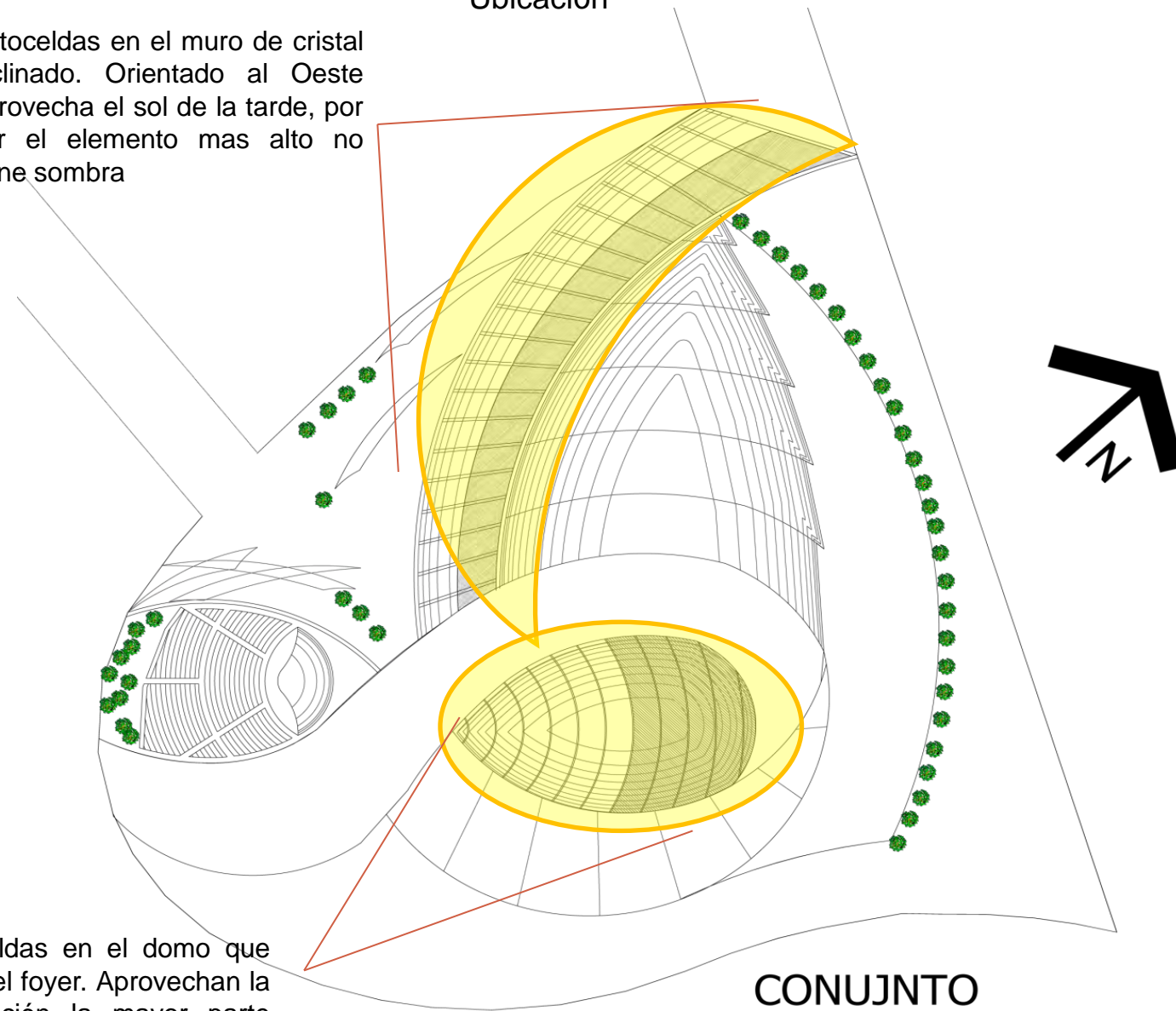
Localización: Las estimaciones exactas de la velocidad del viento son críticas al momento de evaluar el potencial de la energía eólica en cualquier localización. Los recursos eólicos son caracterizados por una escala de clases de viento según su velocidad, que se extiende de la clase 1 (la más bajo) a la clase 7 (la más alta).



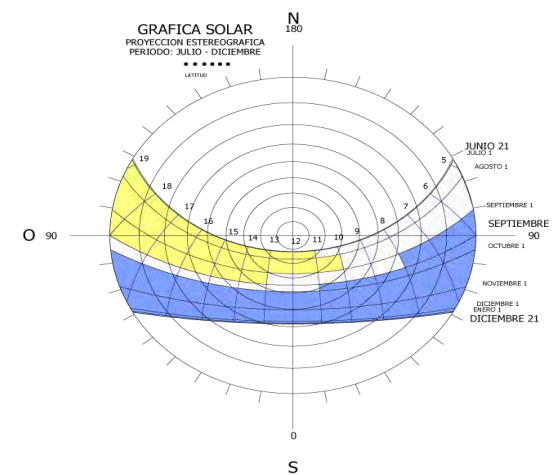
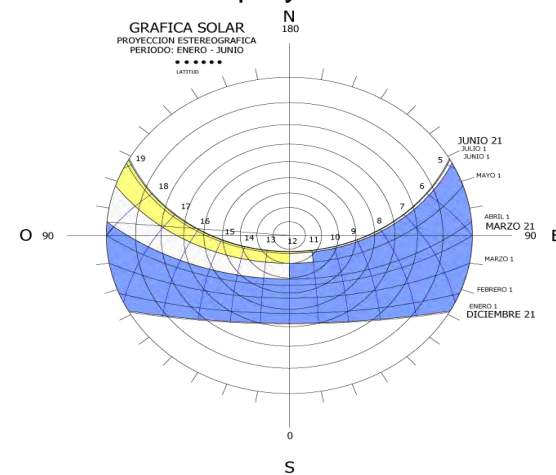
Altura de la Torre: La altura de la torre afecta la cantidad de potencia que se puede obtener del viento con una turbina dada, así como las tensiones sobre el rotor. A una altura de un kilómetro sobre la superficie, las velocidades del viento no son influenciadas por el terreno que se encuentra debajo. El viento se mueve más lentamente cuanto más baja sea la altura, con la máxima reducción de velocidad del viento situada muy cerca de la superficie. Este fenómeno, conocido como esquileo del viento, es un factor determinante al momento de tomar la decisión sobre la altura de la torre, puesto que con a mayor altura los rotores se exponen a vientos más rápidos. Además, las diferencias en la velocidad del viento entre la parte superior y la inferior del rotor disminuyen a mayores alturas, causando menor desgaste en la turbina.

Ubicación

Fotoceldas en el muro de cristal inclinado. Orientado al Oeste aprovecha el sol de la tarde, por ser el elemento mas alto no tiene sombra



Fotoceldas en el domo que cubre el foyer. Aprovechan la iluminación la mayor parte del día, aun en verano y no tienen sombras proyectadas



DIEZ VENTAJAS CLAVE DE LA FACHADA VENTILADA FOTOVOLTAICA:

1. Producción eléctrica
2. Ahorro de energía gracias al aislamiento (hasta el 40%)
3. Mayor capacidad de aislamiento
4. Eliminación de puentes térmicos
5. Aumento del confort térmico en interiores
6. Reducción de la contaminación acústica
7. Protección de la fachada y de la cubierta del edificio
8. Mayor producción de energía en condiciones de baja luminosidad
9. Mayor producción de energía en condiciones de alta temperatura
10. Diseño atractivo e innovador



SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS FOTOVOLTAICAS

1. Lucernario Fotovoltaico
2. Fachada y Cubierta Ventilada Fotovoltaica
3. Muro Cortina Fotovoltaico
4. Suelo Fotovoltaico Transitable
5. Parking Fotovoltaico
6. Parasol Fotovoltaico
7. Iluminación Led

FUENTES DE INFORMACIÓN POR TEMAS

Clima

http://www.bohcompetition.org/list.php?bbs_id=board_download
<http://geodata.us/weather/place.php?usaf=471590&uban=99999&c=Korea,%20South&y=2011>
<http://www.myweather2.com/City-Town/South-Korea/Pusan/climate-profile.aspx?month=9>
<http://www.timeanddate.com/worldclock/city.html?n=594>
<http://www.tutiempo.net/clima/BUSAN/1990/471590.htm>
<http://www.weather-wiz.com/South-Korea/Pusan/>
http://www.windfinder.com/windstats/windstatistic_gimhae_airport_busan.htm

Sitio

<http://atlas.ngii.go.kr/english/index.jsp>
http://atlas.ngii.go.kr/english/explanation/territory_1_1.jsp
http://english.bsdonggu.go.kr/rbs2/modules/freeForm/view.php?rbsldx=UR_13_3
<http://en.wikipedia.org/wiki/Busan>
http://english.busan.go.kr/02_government/05_01.jsp
http://spanish.visitkorea.or.kr/spa/TR/TR_SP_3_1_1_2.jsp
<http://www.worldatlas.com/webimage/countrys/asia/kr.htm>
http://atlas.ngii.go.kr/english/explanation/territory_1_1.jsp

Normales Climatológicas de :

<http://www.tutiempo.net/clima/BUSAN/471590.htm>

Datos calculados según:

Docherty and Szokolay, Climate Analysis, PLEA & The University of Queensland, 1999

Viento: <http://atlas.ngii.go.kr/english/index.jsp>

Köppen: Fuentes F., Víctor y Figueroa, Anibal. Criterios de Adecuación Bioclimática en la Arquitectura. IMSS 7300, México, D.F. 1991

Información sobre Clima en Korea del Sur, Busan.

<http://www.weather-wiz.com/South-Korea/Pusan/>
<http://geodata.us/weather/place.php?usaf=471590&uban=99999&c=Korea,%20South&y=2011>
http://www.windfinder.com/windstats/windstatistic_gimhae_airport_busan.htm
<http://www.myweather2.com/City-Town/South-Korea/Pusan/climate-profile.aspx?month=9>
<http://www.timeanddate.com/worldclock/city.html?n=594>
<http://eosweb.larc.nasa.gov/cgi-bin/sse/retscreen.cgi?email=rets%40nrcan.gc.ca&step=1&lat=35.1+&lon=129.03&submit=Submit>
<http://atlas.ngii.go.kr/english/index.jsp>

Conceptualización arquitectónica tradicional

BRIEF HISTORY OF KOREAN ARCHITECTURE, <http://nongae.gsnu.ac.kr/~mirkoh/ob1.html>

FENG-SHUI, http://es.wikipedia.org/wiki/Feng_shui

KOREAN ARCHITECTURE, <http://www.asianinfo.org/asianinfo/korea/architecture.htm#Overview>

PUNGSU-JIRI 풍수지리 KOREA'S SYSTEM OF GEOMANCY OR FENG SHUI, <http://san-shin.net/Pungsu-jiri.html>

THE FIVE CARDINAL COLORS OF TRADITIONAL PATTERNS, http://www.asianinfo.org/asianinfo/korea/arc/five_cardinal_colors_of_traditio.htm

THE KOREAN T'AEGUK PATTERN, http://www.asianinfo.org/asianinfo/korea/arc/teaguk_Pattern.htm

Arquitectura histórica y Construcciones tradicionales

CHOSON DYNASTY, http://www.asianinfo.org/asianinfo/korea/arc/choson_dynasty.htm

KOREA'S ARCHITECTURAL PREHISTORIC PERIOD, http://www.asianinfo.org/asianinfo/korea/arc/prehistoric_period.htm

KOREAN ARCHITECTURE, http://en.wikipedia.org/wiki/Korean_architecture

KORYO DYNASTY, http://www.asianinfo.org/asianinfo/korea/arc/koryo_dynasty.htm

MODERN PERIOD IN KOREAN ARCHITECTURE, http://www.asianinfo.org/asianinfo/korea/arc/modern_period.htm

RESIDENTIAL BUILDINGS, http://www.asianinfo.org/asianinfo/korea/arc/residential_buildings.htm

THE KOREAN UNIFIED SHILLA PERIOD, http://www.asianinfo.org/asianinfo/korea/arc/unified_shilla_period.htm

THREE KINGDOMS PERIOD, http://www.asianinfo.org/asianinfo/korea/arc/three_kingdoms_period.htm

Analogías arquitectónicas

Planos de la Casa de la Ópera de Guangzhou obtenidos del artículo digital “ÓPERA DE GUANGZHOU / ZAHA HADID ARCHITECTS” por José Tomás Franco, publicado en la revista digital PLATAFORMA ARQUITECTURA , <http://www.plataformaarquitectura.cl/2011/03/04/guangzhou-opera-house-zaha-hadid-architects/>

Infraestructura y Servicios

AEROPUERTOS DEL MUNDO , <http://www.aeropuertosdelmundo.com.ar/asia/corea-sur/aeropuertos/busan.php>

Asian Urban Information Center Of Kobe (AUICK). (2003) “E. Pusan, REPUBLIC OF KOREA” *AUICK* [En Línea] 2003, Kobe, disponible en: <http://www.auick.org/database/ids/ids02/Pusan.pdf> [Accesado el 20 de mayo de 2011]

Busan Metropolitan City, Dynamic Busan, City of Tomorrow. (2011). “About Busan, Advanced City Open to The World, Dynamic Busan, Hub of Asia” Dynamic Busang [En línea]. Busan Metropolitan City All Rights Reserved. Disponible en: http://english.busan.go.kr/01_about/03_01.jsp

Compañía Chilena De Comunicaciones S.A (2004) “Pusán, la capital industrial de Corea del Sur, recibirá a APEC 2005” Cooperativa.cl [En Línea] Noviembre 2004, Chile, Radio Coopertativa, disponible en: http://www.cooperativa.cl/pusan-la-capital-industrial-de-corea-del-sur-recibira-a-apec-2005/prontus_notas/2004-11-21/160006.html [Accesado el 20 de mayo de 2011]

Domenech Del Rio, Antonio J. (2011). “Una Introducción al Pensamiento Coreano: Tradicion, Religion y Filosofia, http://www.euskadiasia.com/files/antonio_domenech_pensamiento_coreano.pdf” en Asociación Vasca de Estudios Orientales. [En línea]. España, disponible en: <http://www.euskadiasia.com> [Accesado el día 21 de mayo de 2011]

Duke, C., Etzkowitz H., Kitagawa F. Y Rhee B-s. Supporting the contribution of Higher Education Institutions to Regional Development, Peer Review Report: Busan Republic of Korea. Organisation for Economic Co-operation and Development Directorate for Education Education Management and Infrastructure Division Programme on Institutional Management of Higher Education (IMHE)

KOREA.NET, GATEWAY FROM KOREA, <http://www.korea.net/detail.do?guid=46675>

PÁGINA BUSAN METROPOLITAN CITY, http://english.busan.go.kr/04_transportation/04_01.jsp

TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, http://www.degremont.com/en/activities/references/references/?reference_id=82

Análisis Medio Sociocultural

Asian Urban Information Center of Kobe (AUICK). (2003) "E. Pusan, REPUBLIC OF KOREA" *AUICK* [En Línea] 2003, Kobe, disponible en: <http://www.auick.org/database/ids/ids02/Pusan.pdf> [Accesado el 20 de mayo de 2011]

Busan Metropolitan City, Dynamic Busan, City of Tomorrow. (2011). "About Busan, Advanced City Open to The World, Dynamic Busan, Hub of Asia" *Dynamic Busan* [En línea]. Busan Metropolitan City All Rights Reserved. Disponible en: http://english.busan.go.kr/01_about/03_01.jsp

Busan Metropolitan City, Dynamic Busan, City of Tomorrow. (2011). "About Busan, Advanced City Open to The World, Dynamic Busan, Hub of Asia" *Dynamic Busan* [En línea]. Busan Metropolitan City All Rights Reserved. Disponible en: http://english.busan.go.kr/02_government/03.jsp

Compañía Chilena de Comunicaciones S.A (2004) "Pusán, la capital industrial de Corea del Sur, recibirá a APEC 2005" *Cooperativa.cl* [En Línea] Noviembre 2004, Chile, Radio Coopertativa, disponible en: http://www.cooperativa.cl/pusan-la-capital-industrial-de-corea-del-sur-recibira-a-apec-2005/prontus_ots/2004-11-21/160006.html [Accesado el 20 de mayo de 2011]

Duke, C., Etzkowitz H., Kitagawa F. y Rhee B-S. *Supporting the contribution of Higher Education Institutions to Regional Development, Peer Review Report: Busan Republic of Korea*. Organisation for Economic Co-operation and Development Directorate for Education Education Management and Infrastructure Division Programme on Institutional Management of Higher Education (IMHE)

Domenech del Rio, Antonio J. (2011). "Una Introduccion al Pensamiento Coreano: Tradicion, Religion y Filosofia, http://www.euskadiasia.com/files/antonio_domenech_pensamiento_coreano.pdf" en *Asociación Vasca de Estudios Orientales*. [En línea]. España, disponible en: <http://www.euskadiasia.com> [Accesado el día 21 de mayo de 2011]

Fundación Corea (2011) "*Enciclopedia Web de Artes Escénicas de Asia, Corea*" [En línea]. Corea, disponible en: <http://www.rutadeseda.org/corea/teatro/generos.html> [Accesado el día 26 de mayo de 2011]

Programa arquitectónico

EL ARTE DE PROYECTAR EN ARQUITECTURA, Ernst Neufert, Ed. Gustavo Gili, S.A. , Barcelona

ENCICLOPEDIA DE ARQUITECTURA PLAZOLA, Ing. Arq. Alfredo Plazola Cisneros Ed: Royce (Royce Editores Publishing), Volúmen 10

Estrategias de Climatización

ACÚSTICA Y CONTROL DE RUIDO, [http://www.farq.edu.uy/joomla/images/stories/acustico/Teoricos/081%20CONTROL%20DE%20RUIDO%20\(Cont\).pdf](http://www.farq.edu.uy/joomla/images/stories/acustico/Teoricos/081%20CONTROL%20DE%20RUIDO%20(Cont).pdf)

PROTECCION DEL VIENTO/ VENTILACIÓN CRUZADA/AISLAMIENTO DE CALOR, <http://abioclimatica.blogspot.com/>